

# СТЕПИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ



# STEPPES OF NORTHERN EURASIA

## VIII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СИМПОЗИУМ

2018



# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТЕПНОЙ ФОРУМ РГО





РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК · УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ · ИНСТИТУТ СТЕПИ  
РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



# СТЕПИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

материалы  
ВОСЬМОГО  
международного  
симпозиума

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТЕПНОЙ ФОРУМ  
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



ОРЕНБУРГ · 2018

УДК 001  
ББК 72.4(2Рос)712  
С 79

**Степи Северной Евразии: материалы VIII международного симпозиума** / под научной редакцией академика РАН А.А. Чибилёва. — Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. — 1181 с.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик РАН Чибилёв А.А. (председатель),  
к.г.н. Грошева О.А. (секретарь),  
к.г.н. Рябуха А.Г.,  
к.г.н. Дубровская С.А.,  
д.г.н. Левыкин С.В.,  
к.г.н. Вельмовский П.В.,  
к.г.н. Руднева О.С.,  
к.г.н. Соколов А.А.

В сборник включены материалы, представленные на VIII международный симпозиум «Степи Северной Евразии». В работах охвачены наиболее важные проблемы устойчивого развития степных регионов Северной Евразии, экологической реставрации природного разнообразия степей, инвентаризации степных эталонов и отражены результаты научных исследований в ведущих центрах степеведения. Публикации, включенные в сборник, стали основой для формирования тематических направлений и круглых столов симпозиума.

ISBN 978-5-7410-2087-6

**Сборник издан при финансовой поддержке Русского географического общества, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральское отделение Российской академии наук», Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-05-20044-г).**

*В соответствии с постановлением Правительства № 227 от 20 апреля 2006 г. работы, опубликованные в материалах международных и общероссийских конференций, зачитываются ВАК РФ при защите диссертаций (п. 11 постановления).*

©ИС УрО РАН, 2018  
©ВОО «РГО», 2018

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения Российской академии наук  
(ИС УрО РАН)

460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11  
Тел.: (3532) 77-44-32; 77-62-47  
Факс (3532) 77-44-32  
E-mail: orensteppe@mail.ru  
www.orensteppe.org

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES • URALS BRANCH • INSTITUTE OF STEPPE  
RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY  
RUSSIAN FOUNDATION FOR BASIC RESEARCH  
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION  
ORENBURG STATE UNIVERSITY  
NORTH KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY



# STEPPES OF NORTHERN EURASIA

proceedings of the  
eighth  
international  
symposium

INTERNATIONAL STEPPE FORUM  
OF THE RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY



ORENBURG • 2018

UDK 001  
BBK 72.4(2Рoc)712  
C 79

**Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of the 8th International Symposium** / Alexander A. Chibilyov (Scientific Editor, Academician of RAS). — Orenburg: Institute of Steppe, UB RAS, 2018. — 1181 p.

EDITORIAL BOARD:

Academician of RAS Chibilyov A.A. (chairman),  
c.g.s. Grosheva O.A. (secretary),  
c.g.s. Ryabukha A.G.,  
c.g.s. Dubrovskaya S.A.,  
d.g.s. Levykin S.V.,  
c.g.s. Velmovsky P.V.,  
c.g.s. Rudneva O.S.,  
c.g.s. Sokolov A.A.

These Proceedings include scientific reports presented at the 8th International Symposium «Steppes of Northern Eurasia». The studies cover the most important issues related to sustainable development of the steppe regions in Northern Eurasia, the ecological restoration of steppe natural diversity, the inventory of steppe etalons, and include the results of scientific research done by leading steppe science centers. Publications included in the Proceedings, have provided the basis for thematic areas and round tables of the symposium.

ISBN 978-5-7410-2087-6

**The Proceedings are published with the financial support of the Russian Geographical Society, the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, the Federal State Budgetary Institution Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, the Russian Foundation for Basic Research (project No. 18-05-20044-g).**

*In accordance with Government Resolution No. 227 as of April 20, 2006, the scientific works published in the proceedings of international and all-Russian conferences are accepted by the Higher Attestation Commission of the Russian Federation for the defense of dissertations (clause 11 of the resolution).*

© IS UB RAS, 2018  
© ANO «RGS», 2018

Federal State Budgetary Institution of Science  
Institute of Steppe of Ural Branch of Russian Academy of Sciences  
(IS UB RAS)

460000, Orenburg, 11 Pionerskaya Str.  
Tel.: (3532) 77-44-32; 77-62-47  
Fax (3532) 77-44-32  
E-mail: orensteppe@mail.ru  
www.orensteppe.org

## СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

СТЕПНЫЕ ФОРУМЫ В ОРЕНБУРГЕ: 1997-2018 (ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ) STEPPE FORUMS IN ORENBURG: 1997-2018 (PREFACE)	42
--	----

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ / PLENARY REPORTS:

<b>Чибилёв А.А. / Chibilyov A.A.</b> КАРТИНЫ ПРИРОДЫ СТЕПНОЙ ЕВРАЗИИ: СОХРАНИТЬ, ЧТО ОСТАЛОСЬ, ВЕРНУТЬ, ЧТО ВОЗМОЖНО PICTURES OF THE NATURE OF THE STEPPE EURASIA: SAVE WHAT REMAINS, RETURN, WHAT IS POSSIBLE	48
--	----

<b>Тишков А.А., Соболев Н.А., Белоновская Е.А., Титова С.В., Царевская Н.Г.</b> <b>Tishkov A.A., Sobolev N.A., Belonovskaya E.A., Titova S.V., Tsarevskaya N.G.</b> СТЕПЬ КАК ЧАСТЬ ВЕЛИКОГО ЕВРАЗИЙСКОГО ПРИРОДНОГО МАССИВА STEPPE AS A PART OF THE GREAT EURASIAN NATURAL TRACT	52
--	----

<b>Бельгибаев М.Е. / Belgibaev M.E.</b> СОХРАНИМ НАШУ ВЕЛИКУЮ СТЕПЬ SAVE OUR GREAT STEPPE	56
---	----

<b>Ретеюм А.Ю. / Reteyum A.Yu.</b> КОСМОС И СТЕПНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ ЕВРАЗИИ COSMOS AND EURASIAN STEPPE GEOSYSTEMS	61
--	----

<b>Кулик К.Н. / Kulik K.N.</b> ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ: 70 ЛЕТ «ПЛАНУ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДЫ» PROTECTIVE FOREST IN THE STEPPE ZONE: 70 YEARS FOR «THE PLAN FOR NATURE TRANSFORMATION»	64
--	----

<b>Рулёв А.С., Рулёв Г.А. / Rulev A.S., Rulev G.A.</b> ТЕРМОДИНАМИКА СТЕПНЫХ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ THERMODYNAMICS OF STEPPE AGROFORESTRY LANDSCAPES	68
--	----

<b>Филер Е.В., Вихсель Ч. / Филер Е.В., Биксель К.</b> СТЕПНЫЕ ИМАЖИНАРИИ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ХХ ВЕКА STEPPE IMAGINARIES IN 20TH CENTURY ARTISTIC LITERATURE АНАЛИЗ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТЕПНОМ ЛАНДШАФТЕ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ХХ ВЕКА	72
---	----

<b>Дружинин А.Г. / Druzhinin A.G.</b> ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО РУССКО- ТЮРКСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ СТЕПНОЙ ЕВРАЗИИ SOCIO-GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE MODERN RUSSIAN- TURKS COOPERATION IN THE SPACE OF THE EURASIAN STEPPE	76
---	----

**Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Хазиахметова Ю.А., Фомина Н.В.**  
**Kochurov B.I., Lobkovsky V.A., Khaziakhmetova Yu.A., Fomina N.V**  
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ  
ECOLOGICAL-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE STEPPE REGIONS OF RUSSIA 80

---

**Liebelt P., Fruhauf M., Suleymanov R.R., Komissarov M.A., Yumaguzhina D.R., Galimova R.G.**  
**Либельт П., Фрюауф М., Сулейманов Р.Р., Комиссаров М.А., Юмагузина Д.Р., Галимова Р.Г.**  
ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE POST-SOVIET LAND USE CHANGE  
IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF BASHKORTOSTAN  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСТСОВЕТСКОГО  
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ БАШКОРТОСТАНА 88

---

**Душков В.Ю. / Dushkov V.Yu.**  
ЗАКОН БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В  
ПРИЛОЖЕНИИ К СТЕПЕВЕДЕНИЮ  
PRINCIPLE OF BIOTECHNOLOGICAL MODELING FOR APPLICATION  
IN STEPPE SCIENCE 96

---

**Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В.**  
**Chibilyov A.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V.**  
СТЕПНАЯ ЗОНА РОССИИ КАК ДРАЙВЕР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА  
RUSSIAN STEPPE ZONE AS THE ECONOMIC GROWS AND SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT DRIVER 100

---

**Юсифов Э.Ф., Алиев А.Р., Магеррамова Ш.М., Ахмедов Б.А., Тагиева К.Я.,  
Алиева С.И., Мустафаев Н.Дж., Ибрагимов Ш.Р., Керимов Т.А., Асланов О.Х.,  
Бунятова С.Н., Фаталиев Г.Г., Аскеров Э.К., Юсифова Н.А.**  
**Yusifov E.F., Aliyev A.R., Maharramova Sh.M., Akhmedov B.A., Taghiyeva K.Ya.,  
Aliyeva S.I., Mustafayev N.J., Ibrahimov Sh.R., Kerimov T.A., Aslanov O.Kh.,  
Bunyatova S.N., Fataliyev G.G., Askerov E.K., Yusifova N.A.**  
БИОРАЗНООБРАЗИЕ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ АЗЕРБАЙДЖАНА  
BIODIVERSITY OF THE STEPPE LANDSCAPES OF AZERBAIJAN 104

---

**Сергеев М.Г. / Sergeev M.G.**  
СТЕПИ, САРАНЧОВЫЕ, ЛЮДИ: ТЫСЯЧА ЛЕТ ВОЙН И ПЕРЕМИРИЙ  
THE STEPPES, GRASSHOPPERS, HUMANS: A MILLENNIUM OF WARS AND CALMS 108

---

**Скорупскас Р. / Skorupskas R.**  
ОСНОВНЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЛАНДШАФТА  
THE MAIN METHODOLOGICAL ASPECTS OF OPTIMIZING THE LANDSCAPE 112

---

**Золотокрылин А.Н., Титкова Т.Б. / Zolotokrylin A.N., Titkova T.B.**  
ТРЕНДЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕПЕЙ РОССИИ  
TRENDS OF CLIMATIC CHARACTERISTICS OF THE RUSSIAN STEPPES 116

---

**Чичагов В.П. / Chichagov V.P.**  
ТВОРЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ С.С. НЕУСТРУЕВЫМ УЧЕНИЯ  
В.М. ДЭВИСА О ЦИКЛАХ И СТАДИЯХ ДЕНУДАЦИИ  
CREATIVE APPLICATION AND DEVELOPMENT OF S.S. NEUSTRUEV  
OF DOCTRINES OF W.M. DAVIS ABOUT DENUDATION CYCLES AND STAGES 119

---



**Атаев Э.В., Братков В.В., Гаджибеков М.И. / Atayev Z.V., Bratkov V.V., Gadzhibekov M.I.**  
АРИДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА: ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
СТРУКТУРА, РЕАКЦИЯ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И  
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
ARID LANDSCAPES OF THE NORTHERN CAUCASUS: SPATIAL STRUCTURE,  
RESPONSE TO CLIMATIC CHANGES AND ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION 123

---

### ДОКЛАДЫ / REPORTS:

**Абрамова Л.М., Баймурзина Э.М., Голованов Я.М., Крюкова А.В., Мустафина А.Н.**  
**Abramova L.M., Baymurzina Z.M., Golovanov Ya.M., Kryukova A.V., Mustafina A.N.**  
ЯЧМЕНЬ ГРИВАСТЫЙ (HORDEUM JUBATUM L.) В СТЕПНОМ ЗАУРАЛЬЕ  
HORDEUM JUBATUM L. IN THE STEPPE TRANS-URALS 127

---

**Абсати́ров Г.Г., Ищанова А.С. / Absatirov G.G., Ishchanova A.S.**  
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ МАССОВОЙ ГИБЕЛИ И ПУТИ СОХРАНЕНИЯ  
САЙГАКОВ В КАЗАХСТАНЕ  
RETROSPECTIVE ANALYSIS OF MASSIVE DEATH AND WAY  
OF PRESERVATION OF SAIGA ANTELOPES IN KAZAKHSTAN 132

---

**Ажбенов В.К., Костюченков Н.В., Нурушев М.Ж., Кадисова Г.Н., Кайрушев С.С.**  
**Azhbenov V.K., Kostyuchenkov N.V., Nurushev M.Zh., Kadisova G.N., Kairushev S.S.**  
НАШЕСТВИЕ САРАНЧОВЫХ В КАЗАХСТАНЕ И ПРЕВЕНТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ  
В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ  
LOCUST OUTBREAK IN KAZAKHSTAN AND THE PREVENTIVE STRATEGY  
IN THE PROBLEM SOLUTION 137

---

**Анто́нец Н.В., Ярыш В.Л. / Antonets N.V., Yarish V.L.**  
ЭНДЕМИК КРЫМСКИХ СТЕПЕЙ – ГОРНО-КРЫМСКАЯ ЛИСИЦА  
THE ENDEMIK OF KRYMEAN STEPPE – VULPES KRYMEA-MONTANA 142

---

**Апсалямова С.О., Хуажев О.З. / Apsalyamova S.O., Khuazhev O.Z.**  
АСПЕКТЫ КЛАСТЕРНОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
УСЛУГ В АГРАРНЫХ, ЛЕСОСТЕПНЫХ РАЙОНАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ASPECTS OF CLUSTER DEVELOPMENT OF MEDICAL AND ECOLOGICAL  
SERVICES IN AGRARIAN, FOREST-STEPPE DISTRICTS  
OF THE KRASNODAR TERRITORY 146

---

**Артемьева Е.А., Корольков М.А. / Artemyeva E.A., Korolkov M.A.**  
К БИОРАЗНООБРАЗИЮ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
(СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)  
TO BIODIVERSITY OF STEPPE REGIONS OF ULYANOVSK REGION  
(MIDDLE VOLGA REGION) 150

---

**Ахмеденов К.М., Идрисова Г.З. / Akhmedenov K.M., Idrisova G.Z.**  
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РОДНИКОВ  
ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА  
ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL STATE OF SPRINGS  
OF WESTERN KAZAKHSTAN 153

---

**Ахмеденов К.М., Кошим А.Г., Сергеева А.М.**  
**Akhmedenov K.M., Koshim A.G., Sergeeva A.M.**  
ПРИРОДНОЕ НАСЛЕДИЕ СТЕПЕЙ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
NATURAL HERITAGE OF THE STEPPE OF AKTOBE REGION 157

---

**Ахметжанова Э.Х., Павличенко Л.М., Актаев К.А.**  
**Akhmetzhanova Z., Pavlichenko L., Aktaev K.**  
О РОЛИ ДВОЙСТВЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ  
В ТЕХНОГЕННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЯХ ЛАНДШАФТОВ КАЗАХСТАНА  
ON THE ROLE OF DUALITY OF GEOGRAPHICAL OBJECTS  
IN TECHNOGENIC TRANSFORMATIONS OF LANDSCAPES OF KAZAKHSTAN 161

---

**Баева Ю.И. / Ваева Yu.I.**  
ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ ПЕРЕХОДЕ  
ОТ ПАШНИ К ЗАЛЕЖАМ  
CHANGE IN AGGREGATE STRUCTURE OF CHERNOZEMS DURING  
THE CONVERSION OF ARABLE LANDS TO THE ABANDONED LANDS 166

---

**Баженова О.И., Снытко В.А. / Vazhenova O.I., Snytko V.A.**  
ЭВОЛЮЦИЯ БЕССТОЧНЫХ ОЗЕРНЫХ БАССЕЙНОВ ОНОН-АРГУНСКОЙ  
СТЕПИ В ГОЛОЦЕНЕ  
EVOLUTION OF THE LAKE DRAINAGE BASINS OF ONON-ARGUN STEPPE  
IN THE HOLOCENE 169

---

**Баженова О.И., Тюменцева Е.М. / Vazhenova O.I., Tyumentseva E.M.**  
МОДЕЛИ ПОЧВОЗАЩИТНОГО АГРАРНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ  
В СТЕПЯХ СИБИРИ  
THE CONSERVATION MODEL OF AGRICULTURAL LAND USE  
IN THE STEPPE OF SIBERIA 173

---

**Байраков И.А. / Байраков I.A.**  
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF STEPPE ECOSYSTEMS  
OF THE CHECHEN REPUBLIC 177

---

**Байраков И.А. / Байраков I.A.**  
ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ  
ДЕФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АРИДНЫХ ЛАНДШАФТАХ  
СЕВЕРО-ЧЕЧЕНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ  
NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS MANIFESTATIONS  
OF DEFLATION PROCESSES IN ARID LANDSCAPES OF THE  
NORTH OF THE CHECHEN LOWLANDS 181

---

**Байраков И.А. / Байраков I.A.**  
СТРУКТУРА И ДИНАМИКА СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ  
ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
STRUCTURE AND DYNAMICS OF STEPPE LANDSCAPES  
OF THE CHECHEN REPUBLIC 185

---

**Бамбаева Е.Н., Сангаджиева О.С., Даваева Ц.Д., Сангаджиева Л.Х.**  
**Bambaeva E.N., Sangadzhieva O.S., Davaeva Ts.D., Sangadzhieva L.Ch.**

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛКА  
ЦАГАН-АМАН

BIOGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF TSAGAN-AMAN

188

---

**Барбазюк Е.В. / Barbazyuk E.V.**

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ  
ОРНИТОФАУНЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА  
«ОРЕНБУРГСКИЙ»

RESULTS OF INVENTORY AND FURTHER STUDY OF ORNITOFAUNA  
AT ORENBURG STATE NATURE RESERVE

191

---

**Бармин А.Н., Валов М.В., Ерошкина О.С. / Varmin A.N., Valov M.V., Eroshkina O.S.**

ПЕРИОДИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ И  
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
С СЕРЕДИНЫ XX ПО НАЧАЛО XXI ВВ.

ASTRAKHAN REGION LAND RELATIONS DEVELOPMENT PERIODIZATION  
AND LAND ORGANIZATION SINCE MID XX TILL XXI CENTURIES

196

---

**Белан Л.Н., Хисаметдинова А.Ю., Никонов В.Н., Янтурин С.И.**

**Belan L.N., Khisametdinova A.Yu., Nikonov V.N., Yanturin S.I.**

«СВЯТЫЕ» РОДНИКИ. ХИМИЯ, МИСТИКА, ЭКОЛОГИЯ

«SACRED» SPRINGS OF THE BASHKIR ZAURALYE. CHEMISTRY,  
MYSTICS, ECOLOGY

199

---

**Белецкая Н.П., Назарова Т.В., Фомин И.А., Джаналеева К.М.**

**Beletskaya N.P., Nazarova T.V., Fomin I.A., Dzhanaleyeva K.M.**

ДЕГРАДАЦИЯ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСОСТЕПНЫХ И СТЕПНЫХ  
РАЙОНОВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

DEGRADATION OF LAKE ECOSYSTEMS OF FOREST-STEPPE AND  
STEPPE REGIONS OF THE NORTH-KAZAKHSTAN AREA

202

---

**Белоус В.Н. / Belous V.N.**

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА НАДЗЕМНОЙ МАССЫ ЛУГОВЫХ  
СООБЩЕСТВ ГОРЫ СТРИЖАМЕНТ (СТАВРОПОЛЬСКАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ)  
THE FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF THE ABOVEGROUND MASS  
OF THE MEADOW COMMUNITIES ON THE STRIZHAMENT MOUNTAIN  
(STAVROPOL UPLAND)

206

---

**Бембеева О.Г. / Bembeeva O.G.**

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПАСТБИЦНЫХ УГОДИЙ ОПУСТЫНЕННЫХ  
СТЕПЕЙ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

THE CURRENT STATUS OF PASTURE SITES OF DESERTED STEPPES  
IN AREAS OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

210

---

<b>Березина Т.В. / Berezina T.V.</b> САДЫ ПРОШЛОГО ВЕКА КАК ИНДИКАТОРЫ БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР СТЕПНОГО ЗАВОЛЖЬЯ GARDENS OF THE PAST CENTURY AS THE INDICATORS OF FAVORABLE CONDITIONS FOR FRUIT CROPS OF STEPPE VOLVOZHNYA	214
<b>Бессолицына Е.П. / Bessolitsyna E.P.</b> АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕЗОНАСЕЛЕНИЯ ПОЧВ СТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ПРИБАЙКАЛЬЯ ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE SOIL MESOPOPULATION IN STEPPE GEOSYSTEMS OF THE PREBAIKALIA	220
<b>Блакберн А.А., Муленкова Е.Г. / Blackburn A.A., Mulenkova E.G.</b> СТЕПНЫЕ ТЕРРИТОРИИ В СТРУКТУРЕ ДОНЕЦКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ STEPPE TERRITORIES IN THE STRUCTURE OF THE DONETSK REGIONAL ENVIRONMENTAL NETWORK	224
<b>Богданов С.В., Авраменко С.В. / Bogdanov S.V., Avramenko S.V.</b> ГЕОХИМИЯ РУДНЫХ ПОЛЕЙ МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ СТЕПНОГО ПРИУРАЛЬЯ GEOCHEMISTRY OF COPRIFEROUS SANDSTONE ORE FIELDS IN STEPPE PRIURALIE	228
<b>Бондаревич Е.А., Пляскина И.Н. / Bondarevich E.A., Plyaskina I.N.</b> СРАВНЕНИЕ ИНДЕКСОВ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕЖДУ СООБЩЕСТВАМИ С УЧАСТИЕМ MELICA VIRGATA, MELICA TURCZANINOWIANA И TRIPOGON CHINENSIS COMPARISON OF BIODIVERSITY INDEXES BETWEEN COMMUNITIES WITH THE PARTICIPATION OF MELICA VIRGATA, MELICA TURCZANINOWIANA AND TRIPOGON CHINENSIS	232
<b>Бондаренко С.В. / Bondarenko S.V.</b> КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ SHORT CHARACTERISTIC OF VEGETATION OF THE WESTERN CISCAUCASUS	235
<b>Болонева Л.Н., Вишнякова О.В., Лаврентьева И.Н. Bologneva L.N., Vishnyakova O.V., Lavrentieva I.N.</b> ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И ПИТАТЕЛЬНОСТИ ТРАВ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ ЗАБАЙКАЛЬЯ EVALUATION OF PRODUCTIVITY AND NUTRITION FEATURES OF STEPPE COMMUNITIES OF TRANSBAIKALIA	239
<b>Бочко Т.Ф. / Bochko T.F.</b> ПОЧВЕННОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДЕЛЬТЫ Р. КУБАНИ SOIL AND LANDSCAPE DIVERSITY OF THE KUBAN RIVER DELTA	242

<b>Бухонов А.В. / Bukhonov A.V.</b> ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТРУКТУРНО-ГРУППОВОГО СОСТАВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ В ГОЛОЦЕНЕ VARIABILITY OF STRUCTURAL-GROUP COMPOSITION OF CHESTNUT SOILS OF THE VOLGA UPLAND IN THE HOLOCENE	246
<b>Буянкин В.И. / Buyankin V.I.</b> ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗАЩИТНАЯ ЛЕСНАЯ ПОЛОСА «ГОРА ВИШНЕВАЯ – КАСПИЙСКОЕ МОРЕ» THE STATE SHELTERBELT «VISHNYOVAYA MOUNT – CASPIAN SEA»	249
<b>Буянкин В.И. / Buyankin V.I.</b> МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ КАК ОСНОВА КОРМОВОЙ БАЗЫ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПЕРЕХОДНАЯ СТУПЕНЬ К ВОЗРОЖДЕНИЮ СТЕПЕЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ ВОЛГИ И УРАЛА PERENNIAL HERBS AS THE BASE OF FODDER SUPPLIES FOR STOCK RAISING AND THE TRANSITION TO STEPPE RESTORATION IN VOLGA AND URAL RIVERS INTERFLUVE	253
<b>Быковская О.П., Григорьевская А.Я. / Bykovskaya O.P., Grigoryevskaya A.Ya.</b> ПСАММОФИТНЫЕ ВАРИАНТЫ СТЕПЕЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ PSAMMOPHYTE VARIANTS OF THE STEPPE OF THE VORONEZH REGION	258
<b>Вахнина И.Л., Обязов В.А., Мыглан В.С., Баринов В.В., Тайник А.В., Носкова Е.В. Vakhnina I.L., Obyazov V.A., Myglan V.S., Varinov V.V., Taynik A.V., Noskova E.V.</b> РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ СОСНЫ В СВЯЗИ С ДИНАМИКОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ RADIAL GROWTH OF PINE AND DYNAMICS OF METEOROLOGICAL CONDITIONS IN THE STEPPE ZONE OF EASTERN TRANSBAIKALIA	262
<b>Виноградова В.В. / Vinogradova V.V.</b> КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ CLIMATIC RESOURCES AND BIOCLIMATIC CONDITIONS OF HUMMAN LIFE FOR THE STEPPE REGIONS	266
<b>Воробьева И.Б. / Vorobyeva I.B.</b> ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА HYDROTHERMIC CONDITIONS OF SOILS OF FOREST-STEPPE GEOSYSTEMS OF THE SOUTH OF MIDDLE SIBERIA AND CLIMATE CHANGE	270
<b>Галимова А.А., Шакиров А.В. / Galimova A.A., Shakirov A.V.</b> ДИНАМИКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН DYNAMICS OF THE INFLUENCE OF THE OIL AND GAS COMPLEX ON THE STATE OF LANDSCAPES OF THE STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN	274

**Гендов В.С., Изверская Т.Д., Чокырлан Н.Г., Симоне К.**  
**Ghendov V.S., Izverscaia T.D., Ciocarlan N.G., Simonnet X.**  
РЕСУРСЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ АРИДНЫХ СТЕПЕЙ  
ЮГА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА  
MEDICINAL PLANT RESOURCES OF SOUTHERN ARID STEPPES  
IN REPUBLIC OF MOLDOVA

277

**Георгиади А.Г., Милюкова И.П. / Georgiadi A.G., Milyukova I.P.**  
МНОГОЛЕТНИЕ ФАЗЫ ПОВЫШЕННОЙ И ПОНИЖЕННОЙ ВОДНОСТИ  
РЕК СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН  
LONG-TERM PHASES OF INCREASED AND DECREASED WATER FLOW  
FOR RIVERS OF STEPPE AND FOREST-STEPPE ZONES

281

**Глухов А.З., Кочина Е.В. / Glukhov A.Z., Kochina E.V.**  
РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ  
В СТЕПНОЙ ЗОНЕ  
RECREATIONAL POTENTIAL OF FOREST BIOGEOCENOSES  
IN THE STEPPE ZONE

285

**Григоревский Д.В. / Grigorevsky D.V.**  
ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ,  
ВЫЗВАННЫЕ ПРОЦЕССАМИ ИНТЕГРАЦИИ В РАМКАХ ЕАЭС  
INTRIRE REGIONAL PROBLEMS IN THE ORENBURG REGION CAUSED  
BY THE INTEGRATION PROCESSES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE EAEU

289

**Григоревский Д.В., Богданов С.В. / Grigorevsky D.V., Bogdanov S.V.**  
К ВОПРОСУ РЕОРГАНИЗАЦИИ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО  
УСТРОЙСТВА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ.  
TO THE QUESTION OF THE ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL  
DEVICE REORGANIZATION OF THE ORENBURG REGION

294

**Грошева О.А. / Grosheva O.A.**  
ОРЕНБУРГСКИЙ ПЕРИОД НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЕОГРАФА-  
ЛАНДШАФТОВЕДА Ф.Н. МИЛЬКОВА (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)  
ORENBURG PERIOD OF SCIENTIFIC ACTIVITY OF THE LANDSCAPE  
GEOGRAPHER F.N. MILKOV (TO THE 100TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

297

**Грудинин Д.А., Таренкова С.А. / Grudinin D.A., Tarenkova S.A.**  
СТЕПНОЙ СТАЦИОНАР «ОРЕНБУРГСКАЯ ТАРПАНИЯ»  
КАК ТУРИСТИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ  
STEPPE RESARCH STATION «THE ORENBURG TARPANIYA»  
AS TOURIST OBJECT OF THE ORENBURG REGION

301

**Гуськова Т.А. / Guskova T.A.**  
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСОСТЕПНЫХ  
ЛАНДШАФТОВ КОЖЕВНИКОВСКОГО ПРИОБЬЯ  
SPATIO-TEMPORAL ORGANIZATION OF FOREST STEPPE LANDSCAPES  
OF KOZHEVNIKOVO OB REGION

305

**Даньков В.И., Малиновская Ю.В., Миноранский В.А., Безуглова Е.А., Ануфриенко Ю.А.**  
**Dankov V.I., Malinovskaya Yu.V., Minoranskiy V.A., Bezuglova E.A., Anufrienko Yu.A.**  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АССОЦИАЦИИ «ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ»  
ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ  
NATURE PROTECTION ACTIVITY OF THE «WILD NATURE  
OF THE STEPPE» ASSOCIATION

309

**Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С., Бохорова С.Н., Сарсенова А.Н.**  
**Darbayeva T.E., Alzhanova B.S., Bokhorova S.N., Sarsenova A.N.**  
ПАРЦИАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ МЕЛОВЫХ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ ОБЩЕГО СЫРТА  
В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
PARTIAL FLORAE OF CHALK HILL OF COMMON SYRT PLATEAU WITHIN  
OF THE WESTERN KAZAKHSTAN REGION

312

**Дебело П.В., Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Яковлев И.Г.**  
**Debelo P.V., Chibilyov A.A., Levykin S.V., Yakovlev I.G.**  
РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ НЕКОТОРЫХ РУКОКРЫЛЫХ  
УРАЛО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА  
DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF SOME CHEIROPTERA SPECIES  
IN URAL-CASPIAN REGION

315

**Дедюхин С.В. / Dedyukhin S.V.**  
ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ  
НАДСЕМЕЙСТВ CHRYSOMELOIDEA И CURCULIONOIDEA В ОРЕНБУРЖЬЕ  
RESULTS AND PROSPECTS OF STUDYING OF COLEOPTEROUS  
SUPERFAMILIES CHRYSOMELOIDEA AND CURCULIONOIDEA  
IN THE ORENBURG REGION

321

**Дёмкина Т.С., Хомутова Т.Э. / Demkina T.S., Khomutova T.E.**  
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ МИКРОБНЫХ  
СООБЩЕСТВ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ПОГРЕБЕННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ПОЧВ  
СТЕПЕЙ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ  
SPATIAL-TEMPORAL DYNAMICS OF THE STATE OF MICROBIAL COMMUNITIES  
IN BURIED AND EXPOSED SURFACE STEPPE SOILS  
OF THE VOLGA-DON INTERFLUVE

325

**Джапова Р.Р., Бадмаев В.Э., Джапова В.В., Васькина Н.А., Менкебаирова Б.В.**  
**Dzharova R.R., Badmajev V.E., Dzharova V.V., Vaskina N.A., Menkebairova B.V.**  
ВЛИЯНИЕ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАПОВЕДНИКА  
«ЧЕРНЫЕ ЗЕМЛИ»  
THE INFLUENCE OF THE RESERVE REGIME ON VEGETATION THE CREATION  
OF THE «CHERNYIE ZEMLI»

329

**Дикарева Т.В., Щербаклова В.В. / Dikareva T.V., Shcherbakova V.V.**  
АЛЛЕРГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ КАЗАХСТАНА  
ALLERGENIC PLANTS IN NATURAL LANDSCAPES OF KAZAKHSTAN

332

**Дмитриева В.А., Поваляев Н.Р. / Dmitrieva V.A., Povalyaev N.R.**

ИЗМЕНЕНИЯ РУСЛОВОЙ СЕТИ НА ГРАНИЦЕ ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ  
В ВЕРХНЕДОНСКОМ БАСЕЙНЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ  
CHANGES OF THE CHANNEL NETWORK ON THE BORDER BETWEEN FOREST  
STEPPE AND STEPPE IN THE RIVER DON BASIN AND THE CONSEQUENCES  
TO WATER USE

336

**Дойко Н.М. / Doyko N.M.**

МОНИТОРИНГ ЛУГО-СТЕПНОЙ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» И ПРОБЛЕМЫ ЕЕ СОХРАНЕНИЯ  
MONITORING OF LUG-STEPPE HERBAL VEGETATION OF THE PARK  
«ALEXANDRIA» AND PROBLEMS OF ITS CONSERVATION

340

**Долгов С.В., Кашутина Е.А. / Dolgov S.V., Kashutina E.A.**

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ВОДОСБОРОВ НА  
МИГРАЦИЮ БИОГЕНОВ В РЕКИ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН  
РУССКОЙ РАВНИНЫ  
INFLUENCE OF CATCHMENT ALTITUDE-SPATIAL STRUCTURE  
ON THE BIOGENIC ELEMENTS MIGRATION TO THE RIVERS IN THE STEPPE  
AND FOREST-STEPPE ZONES OF THE RUSSIAN PLAIN

343

**Дубровская С.А. / Dubrovskaya S.A.**

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ  
ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ  
APPLICATION OF AUTOMATED CLUSTERIZATION METHODS FOR REMOTE  
SENSING DATA ANALYSIS OF THE URBANIZED LANDSCAPES

347

**Дубына Д.В., Эннан А.А., Вакаренко Л.П., Дзюба Т.П., Шихалеева Г.Н.**

**Dubyna D.V., Ennan A.A., Vakarenko L.P., Dzyuba T.P., Shykhaleeva G.M.**  
СТЕПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДОЛИНЫ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА  
(ОДЕССКАЯ ОБЛ.) И ЕЕ ОХРАНА В УСЛОВИЯХ АНТРОПОПРЕССИНГА  
STEPPE VEGETATION OF KUYALNIK EDUARY VALLEY (ODESSA REGION)  
AND ITS PROTECTION UNDER THE ANTHROPOGENIC PRESSURE

351

**Дудченко Л.В. / Dudchenko L.V.**

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ ТРАВЯНИСТОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ В АГРОЛАНДШАФТАХ  
FEATURES OF THE REDUCTION SUCCESSION OF GRASSY VEGETATION  
IN AGROLANDSCAPES

355

**Дусаева Г.Х. / Dusaeva G.H.**

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА НА ДИНАМИКУ ЗАПАСОВ ЖИВОЙ НАДЗЕМНОЙ  
ФИТОМАССЫ ЗЛАКОВ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ «БУРТИНСКОЙ СТЕПИ»  
(ГПЗ «ОРЕНБУРГСКИЙ»)  
INFLUENCE OF FIRE ON THE DYNAMICS OF RESERVES OF LIVING ABOVE-GROUND  
PHYTOMASS OF GRASSES OF STEPPE PHYTOCENOUS OF  
«BURTINSKAYA STEPPE» (NATURE RESERVE «ORENBURG»)

359



**Дьяченко Н.П., Дедова И.С. / Dyachenko N.P., Dedova I.S.**

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛАНДШАФТОВ  
СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ  
ECOLOGICAL-GEOMORPHOLOGIC ANALYSIS OF THE LANDSCAPE OF DRY  
STEPPE ZONE IN VOLGOGRAD REGION

363

**Дюжаева И.В., Любвина И.В. / Dyuzhaeva I.V., Lyubvina I.V.**

ЭНТОМОФАУНА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАМЕННЫЕ ЛОГА 1, 2, 3»  
(САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)  
INSECT FAUNA OF THE NATURE MONUMENT «STONE LOGS 1, 2, 3»  
(SAMARA OBLAST)

367

**Емец В.М., Емец Н.С. / Emets V.M., Emets N.S.**

БАБОЧКИ-БАРХАТНИЦЫ (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ  
БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «ВОРОНЕЖСКИЙ» (ВОРОНЕЖСКАЯ И  
ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТИ РФ): ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
СОХРАНЕНИЯ  
SATYRS (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) IN THE BIOSPHERE NATURE RESERVATION  
«VORONEZHSKY» (VORONEZH AND LIPETSK REGIONS OF RF):  
SPECIES DIVERSITY AND PROSPECTS OF CONSERVATION

371

**Еремеева Е.А., Леонова Н.Б. / Eremeeva E.A., Leonova N.B.**

РЕЛИКТОВЫЕ СООБЩЕСТВА ОСТРОВНЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ В  
ЛАНДШАФТАХ ЕВРАЗИАТСКИХ СТЕПЕЙ  
RELICT PHYTOCENOSIS OF PINE FORESTS IN LANDSCAPES  
OF EURASIAN STEPPE

375

**Закруткин В.Е., Решетняк О.С., Гибков Е.В. / Zakrutkin V.E., Reshetnyak O.S., Gibkov E.V.**

ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЧНЫХ ВОД  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮГА РОССИИ (В ПРЕДЕЛАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)  
ECOLOGICAL AND HYDROCHEMICAL FEATURES OF RIVER WATERS WITHIN  
THE STEPPE ZONE OF THE SOUTHERN RUSSIA (ROSTOV REGION)

379

**Заносова В.И. / Zanosova V.I.**

ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СТЕПНОЙ КУЛУНДЫ  
HYDROMINERAL RESOURCES OF THE STEPPE KULUNDA

384

**Зейнелова М.А. / Zeinelova M.A.**

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
НАУРЗУМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА  
FLORISTIC DIVERSITY OF STEPPE ECOSYSTEMS OF NAURZUM RESERVE

387

**Зеленская Н.Н., Керженцев А.С., Сон Б.К., Быховец С.С.**

**Zelenskaya N.N., Kerzhentsev A.S., Son B.K., Bykhovets S.S.**  
ФЕНОМЕН «ОКСКОЙ ФЛОРЫ» И СРАВНЕНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ  
СТЕПНОЙ И ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ  
THE PHENOMENON OF THE «OKA FLORA» AND COMPARISON  
OF THE GROWTH CONDITIONS OF STEPPE AND FOREST VEGETATION  
IN THE CENTRAL PART OF EUROPEAN RUSSIA

391

**Зеленяк А.К., Сапронова Д.В. / Zelenyak A.K., Sapronova D.V.**

ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ ОРЕНБУРЖЬЯ

PROSPECTS OF FOREST RECLAMATION OF THE ORENBURG REGION

395

---

**Золотухин Н.И., Дегтярёв Н.И., Полуянов А.В., Золотухина И.Б., Скляр Е.А.**

**Zolotukhin N.I., Degtyarev N.I., Poluyanov A.V., Zolotukhina I.B., Sklyar E.A.**

СТЕПНЫЕ И ПСАММОФИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ  
МИХАЙЛОВСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА  
(КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

STEPPE AND PSAMMOPHILOUS PLANT SPECIES OF TECHNOGENIC  
LANDSCAPES OF THE MIKHAILOVSKY MINING AND PROCESSING PLANT  
(KURSK REGION)

400

---

**Ибатулина Ю.В. / Ibatulina Yu.V.**

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ: СОХРАНЕНИЕ СТЕПНЫХ  
АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ ФЛОРЫ ДОНБАССА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ  
НАРУШЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

MODELLING OF PLANT COMMUNITIES: CONSERVATION OF NATIVE STEPPE  
SPECIES OF THE DONBASS FLORA AND DEGRADED GRASS COVER  
RESTORATION

404

---

**Ибатулина Ю.В., Муленкова Е.Г. / Ibatulina Yu.V., Mulkova E.G.**

РЕДКИЕ ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИЧКИ И ПОЛУКУСТАРНИЧКИ СТЕПЕЙ  
ДОНБАССА В ПРИРОДЕ И КУЛЬТУРЕ

RARE ORNAMENTAL DWARF SHRUBS AND SEMISHRUBS OF DONBASS STEPPE  
IN THE WILD AND CULTIVATION

408

---

**Иванищева Н.А. / Ivanishcheva N.A.**

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

TERRITORIAL ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT  
OF THE ORENBURG REGION

412

---

**Изверская Т.Д., Гендов В.С., Чокырлан Н.Г. / Izverscaia T.D., Ghendov V.S., Ciocarlan N.G.**

РОЛЬ СТЕПНЫХ ООПТ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА В СОХРАНЕНИИ  
КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

THE ROLE OF THE STEPPE RESERVATIONS IN PRESERVATION OF THE RED  
BOOK SPECIES OF VASCULAR PLANTS IN REPUBLIC OF MOLDOVA

416

---

**Ильина В.Н. / Ilyina V.N.**

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЛЮЦЕРНЫ  
РЕШЕТЧАТОЙ (MEDICAGO CANCELLATA VIEB., FABACEAE) В ЗАВОЛЖЬЕ

ONTOGENETIC STRUCTURE OF MEDICAGO CANCELLATA VIEB.  
(FABACEAE) CENOPULATIONS IN TRANS-VOLGA REGION

420

---

**Ionita O., Tofan-Dorofeev E. / Ионица О., Тофан-Дорофеев Е.**

СТЕПНЫЕ ВИДЫ РОДА SCORZONERA L. (ASTERACEAE DUMORT.) SPECIES  
IN THE FLORA OF REPUBLIC OF MOLDOVA

СТЕПНЫЕ ВИДЫ РОДА SCORZONERA L. (ASTERACEAE DUMORT.)

ВО ФЛОРЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

424

---

**Кавеленова Л.М., Корчиков Е.С., Кузовенко О.А., Помогайбин А.В.**  
**Kavelenova L.M., Korchikov E.S., Kuzovenko O.A., Pomogaybin A.V.**  
К РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ НА  
НЕВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПОЛЯХ: ВОЗМОЖНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ  
ПРИ ВНЕДРЕНИИ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ  
CONCERNING THE SCENARIO REALIZATION OF STEPPE COMMUNITIES  
DEVELOPMENT ON UNBELIEVABLE FIELDS: TRANSFORMATION POSSIBILITIES  
IN IMPLEMENTATION OF INTRODUCED TREE SPECIES 427

---

**Казьмин В.Д. / Kazmin V.D.**  
ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ЭКОЛОГИИ КРУПНЫХ СТЕПНЫХ  
ФИТОФАГОВ – ОСНОВА ПО УПРАВЛЕНИЮ ГРУППИРОВКАМИ ЖИВОТНЫХ  
INDEXES OF PASTURABLE ECOLOGY OF LARGE STEPPE RHYTORHAGES –  
THE BASIS ON MANAGEMENT OF ANIMALS OF GROUPS 431

---

**Казьмин В.Д., Еременко Е.А., Блохина Т.В., Стахеев В.В., Терсков Е.Н., Шохин И.В., Арзанов Ю.Г.**  
**Kazmin V.D., Eremenko E.A., Blokhina T.V., Stakheev V.V., Terskov E.N., Shokhin I.V., Arzanov Yu.G.**  
ХИЩНИЧЕСТВО КОРСАКА И ОБЫКНОВЕННОЙ ЛИСИЦЫ НА ЖИВОТНЫХ В  
РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПЕРИОД В СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ДОЛИНЫ  
ЗАПАДНОГО МАНЫЧА  
PREDATORINESS OF THE CORSAC FOX AND ORDINARY FOX  
ON ANIMALS DURING THE REPRODUCTIVE PERIOD IN STEPPE ECOSYSTEMS  
VALLEYS OF THE WESTERN MANYCH 435

---

**Калинин П.И., Алексеев А.О. / Kalinin P.I., Alekseev A.O.**  
ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЮГА  
РУССКОЙ РАВНИНЫ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ  
GEOCHEMICAL EVOLUTION OF LIGHT CHESTNUT SOILS IN THE SOUTH  
ON THE RUSSIAN PLAIN IN THE LATE HOLOCENE 439

---

**Калмыков Н.П. / Kalmykov N.P.**  
СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ И СТРАУС (STRUTHIO) В ПАЛЕОЛИТЕ  
ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЯ  
STEPPE LANDSCAPES AND THE OSTRICH (STRUTHIO) IN THE PALEOLITH  
OF THE WESTERN TRANSBAIKALIA 442

---

**Капитальчук И.П. / Kapitalchuk I.P.**  
ОПТИМИЗАЦИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТЕПНЫЕ И  
ЛЕСОСТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА  
OPTIMIZATION OF ANTHROPOGENIC INFLUENCES ON STEPPE  
AND FOREST-STEP LANDSCAPES OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA 446

---

**Капитальчук М.В. / Kapitalchuk M.V.**  
ОСОБЕННОСТИ СТЕПИ В АСПЕКТЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ СОЦИОБИОЛОГИИ  
FEATURES OF THE STEPPE IN THE ASPECT OF BIOGEOCHEMICAL  
SOCIOBIOLOGY 450

---

**Капитальчук М.В., Богатая Т.И., Капитальчук И.П.**  
**Kapitalchuk M.V., Bogataya T.I., Kapitalchuk I.P.**  
ХРОМ В ЛЕСОСТЕПНЫХ И СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ МОЛДАВИИ  
CHROME IN THE FOREST-STEPPE AND STEPPE ECOSYSTEMS OF MOLDOVA 454

---

**Кенжебаева А.Ж., Магрицкий Д.В., Евстигнеев В.М., Ермакова Г.С.**  
**Kenzhebayeva A.Zh., Magritsky D.V., Evstigneev V.M., Ermakova G.S.**  
ВОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НИЖНЕГО УРАЛА И ЕГО  
ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
WATER RESOURCES OF THE LOWER URAL AND FORECASTING  
CLIMATIC CHANGES

458

**Кислый А.А., Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Цыбулин С.М., Стариков В.П.,  
Панов В.В., Юдкин В.А., Вартапетов Л.Г., Соловьев С.А.**  
**Kislyi A.A., Ravkin Yu.S., Bogomolova I.N., Tsybulin S.M., Starikov V.P.,  
Panov V.V., Yudkin V.A., Vartapetov L.G., Soloviev S.A.**  
СТЕПНЫЕ БИОТОПЫ В СИСТЕМЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ПРЕФЕРЕНЦИЙ  
КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ MYODES RUTILUS (PALLAS, 1779) В РАВНИННОЙ И  
ГОРНОЙ ЧАСТЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
STEPPE BIOTOPES IN THE TERRITORIAL PREFERENCES SYSTEM  
OF MYODES RUTILUS (PALLAS, 1779) IN PLAIN AND MOUNTAIN PARTS  
OF WESTERN SIBERIA

462

**Климентьев А.И., Ложкин И.В., Поляков Д.Г.**  
**Klimentyev A.I., Lozhkin I.V., Polyakov D.G.**  
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УРБАНОГЕННОЙ  
ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА  
ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL PECULIARITIES OF URBANOGENIC  
TRANSFORMATION OF SOILS OF THE STEPPE ZONE OF THE SOUTH URAL

466

**Ковда И.В., Рябуха А.Г., Лебедева М.П., Конюшкова М.В.**  
**Kovda I.V., Ryabukha A.G., Lebedeva M.P., Konyushkova M.V.**  
ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА СТЕПНОЙ ЗОНЫ И  
ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ  
GENETIC DIVERSITY OF MICRORELIEF IN STEPPE ZONE  
AND ADJACENT AREAS

470

**Козорез А.И., Митренков А.М. / Kozorez A.I., Mitrenkov A.M.**  
ФОРМИРОВАНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ  
КРУПНЫХ ТРАВЯДНЫХ  
THE FORMATION OF HETEROGENEOUS LANDSCAPES UNDER THE INFLUENCE  
OF LARGE HERBIVORES

475

**Кондратенко Г.С. / Kondratenko G.S.**  
ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ МУЗЕЯ ПРИРОДЫ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В  
ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СТЕПЕЙ  
ZOOLOGICAL COLLECTIONS OF THE NATURE MUSEUM, THEIR IMPORTANCE  
IN THE EDUCATIONAL WORK FOR CONSERVATION OF BIODIVERSITY OF STEPPE

479

**Кононова Н.А., Зоркина Т.М. / Kononova N.A., Zorkina T.M.**  
МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСТАВА И ПРОДУКТИВНОСТИ ГАЛОФИТНОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ  
МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ  
INTREANNUAL VARIABILITY OF COMPOSITION AND PRODUCTIVITY  
OF HALOPHYTIC VEGETATION UNDER THE CONDITIONS OF THE KOYBALSKAYA  
STEPPE OF THE MINUSINSK KETTLE

484

**Конюшкова М.В., Алавипанас С., Абдоллахи А., Хамзех С., Хидари А., Лебедева М.П., Нухимовская Ю.Д., Семенков И.Н., Чернов Т.И.**

**Konyushkova M.V., Alavipanas S., Abdollahi A., Hamzeh S., Heidari A., Lebedeva M.P., Nukhimovskaya Yu.D., Semenov I.N., Chernov T.I.**

ПЕРВИЧНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА МОЛОДОЙ ПРИМОРСКОЙ РАВНИНЕ ПРИКАСПИЯ (НА ПРИМЕРЕ РОССИИ И ИРАНА)  
THE PRIMARY DIFFERENTIATION OF THE SOILSCAPES AT THE YOUNG COASTAL PLAINS OF THE CASPIAN SEA IN RUSSIA AND IRAN

488

**Корженевский В.В., Корженевская Ю.В., Заиграева А.Л.**

**Korzhenevsky V.V., Korzhenevskaya Yu.V., Zaigraeva A.L.**

ADIANTUM CAPILLUS-VENERIS L. НА ГРАДИЕНТАХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ  
ADIANTUM CAPILLUS-VENERIS L. ON THE GRADIENTS OF ENVIRONMENTAL FACTORS

492

**Коронкевич Н.И., Барабанова Е.А., Долгов С.В., Зайцева И.С., Кашутина Е.А.**

**Koronkevich N.I., Varabanova E.A., Dolgov S.V., Zaitseva I.S., Kashutina E.A.**

СКЛОНОВЫЙ И РЕЧНОЙ СТОК В ЮЖНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ РАВНИНЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
SLOPE AND RIVER RUNOFF IN THE SOUTHERN PART OF THE RUSSIAN PLAIN UNDER THE CONDITIONS OF THE CLIMATE CHANGE AND ECONOMIC ACTIVITY

495

**Корчигов Е.С., Овчинникова Д.Ю. / Korchikov E.S., Ovchinnikova D.Yu.**

К ИЗУЧЕНИЮ ЛИШАЙНИКОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ (АЛЕКСЕЕВСКИЙ И БОЛЬШЕЧЕРНИГОВСКИЙ РАЙОНЫ)  
CONCERNING THE STEPPE ZONE'S LICHENS OF SAMARA REGION (ALEKSEEVSKY AND BOL'SHECHERNIGOVSKY DISTRICTS)

500

**Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.**

**Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P.**

КОРМОПРОИЗВОДСТВО В РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ И ОХРАНЕ СТЕПНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ  
FORAGE PRODUCTION IN THE RATIONAL USE AND PROTECTION OF STEPPE AGROLANDSCAPES

503

**Косых Н.П. / Kosykh N.P.**

ЗАПАСЫ ФИТОМАССЫ И ПРОДУКЦИИ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
THE PHYTOMASS AND PRODUCTION OF THE WETLAND ECOSYSTEMS IN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

507

**Косых П.А. / Kosykh P.A.**

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РОССИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
FORMATION OF AGROLANDSCAPES IN THE STEPPE ZONE OF RUSSIA WITH APPLICATION OF NATURALLY SIMPLIFIED TECHNOLOGIES

511

**Крайнюк В.Н. / Krainyuk V.N.**

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СТАТУС ГОЛЬЯНА ИГНАТОВА RHYNCHOCYPRIS IGNATOWI (BERG, 1907) (CYPRINIDAE) В ВОДОЁ МАХ КАЗАХСТАНА  
DISTRIBUTION AND TAXONOMY OF IGNATOV'S MINNOW RHYNCHOCYPRIS IGNATOWI (BERG, 1907) (CYPRINIDAE) FROM KAZAKHSTAN WATERS

514

**Кривошеев В.А. / Krivosheev V.A.**

К ФЕНОЛОГИИ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ СЕНГИЛЕЕВСКОГО  
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА  
THE PHENOLOGY OF AMPHIBIANS AND REPTILES OF SENGILEEVSKY  
NATIONAL PARK

517

---

**Крюкова А.В., Абрамова Л.М., Мустафина А.Н.**

**Kryukova A.V., Abramova L.M., Mustafina A.N.**

РЕДКИЕ СТЕПНЫЕ ВИДЫ РОДА IRIS L. В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН  
RARE STEPPE SPECIES OF IRIS L. GENUS IN THE BASHKORTOSTAN REPUBLIC

521

---

**Кугушева А.С., Казакова М.В., Соболев Н.А.**

**Kugusheva A.S., Kazakova M.V., Sobolev N.A.**

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ IRIS ARHYLLA L. И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
УСЛОВИЙ ЕГО ПРОИЗРАСТАНИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ  
GEOGRAPHIC VARIABILITY OF IRIS ARHYLLA L. AND ITS ECOLOGICAL  
CONDITIONS IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

524

---

**Кудерина Т.М. / Kuderina T.M.**

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНЫХ  
АЭРОЗОЛЕЙ В СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ ЮГА ЕТР  
GEOCHEMICAL DIFFERENTIATION OF ATMOSPHERIC AEROSOLS  
IN STEPPE LANDSCAPES OF SOUTHERN RUSSIA

528

---

**Кудреватых И.Ю., Калинин П.И., Алексеев А.О.**

**Kudrevatykh I.Yu., Kalinin P.I., Alekseev A.O.**

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ  
СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ  
BIOGEOCHEMICAL MIGRATION OF ELEMENTS IN PRESENT  
STEPPE LANDSCAPES

531

---

**Кудрявцев А.Ю. / Kudriavtsev A.Yu.**

БАЙРАЧНЫЕ ЛЕСА ВОДОРАЗДЕЛА ВОЛГИ И ДОНА

BAJRAK FOREST MASSIF OF THE WATERSHED BETWEEN VOLGA AND DON

533

---

**Кузьменко И.П., Шишлова Ж.Н., Шмараева А.Н.**

**Kuzmencko I.P., Shishlova Zh.N., Shmaraeva A.N.**

АДВЕНТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДИКОРАСТУЩЕЙ ФЛОРЫ БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ADVENTIVE ELEMENT OF WILD-GROWING FLORA OF BOTANICAL  
GARDEN OF SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY

537

---

**Кулагин А.Ю. / Kulagin A.Yu.**

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ РЕЧНЫХ ДОЛИН ЗАУРАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ  
ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

FOREST ECOSYSTEMS OF RIVER VALLEYS OF TRANS-URAL IN CONDITIONS  
OF TECHNOGENIC TRANSFORMATION OF THE ENVIRONMENT

541

---

**Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Прищепов А.В.**  
**Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Prishchepov A.V.**  
СКОЛЬКО УГЛЕРОДА ПОТЕРЯЛИ ПОЧВЫ РОССИИ И КАЗАХСТАНА В  
РЕЗУЛЬТАТЕ «ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИНЫ»?  
HOW MUCH CARBON WAS LOST FROM SOILS OF RUSSIA AND KAZAKHSTAN  
DUE TO THE VIRGIN LAND COMPAIN? 545

---

**Лазарева В.Г., Бананова В.А., Нгуен Ванг Зунг**  
**Lazareva V.G., Bananova V.A., Nguyen Van Zung**  
СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ БОТАНИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ  
STRATEGY FOR THE CONSERVATION OF BOTANICAL DIVERSITY  
THE NORTH-WESTERN CASPIAN 548

---

**Лепенко Н.Г., Ерошенко Ф.В., Сторчак И.Г.**  
**Lepenko N.G., Eroshenko F.V., Storchak I.G.**  
ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ И ДАННЫЕ  
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ  
EFFICIENCY OF NATURAL GREENLANDS AND DATA OF REMOTE  
SENSING OF EARTH 552

---

**Левыкин С.В., Казачков Г.В., Богданов С.В.**  
**Levykin S.V., Kazachkov G.V., Bogdanov S.V.**  
СТЕПЬ: БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ? К ВОПРОСУ О ВЫДЕЛЕНИИ И СИСТЕМАТИКЕ  
АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ  
STEPPE: TO BE OR NOT TO BE? ON IDENTIFICATION AND SYSTEMATIZATION  
OF ANTAGONISTIC FACTORS 556

---

**Левыкин С.В., Казачков Г.В., Нурушев М.Ж.**  
**Levykin S.V., Kazachkov G.V., Nurushev M.Zh.**  
ЛАНДШАФТНАЯ МАТРИЦА КОВЫЛЬНЫХ СТЕПЕЙ ПОСТЦЕЛИННОГО  
ПРОСТРАНСТВА  
A LANDSCAPE MATRIX OF FEATHER-GRASS STEPPE IN POST-VIRGIN  
LANDS AREAS 561

---

**Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А.**  
**Levykin S.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I.G., Grudinin D.A.**  
В РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ИДЕНТИФИКАЦИИ И  
МОНИТОРИНГУ ВТОРИЧНЫХ СТЕПЕЙ ПОСТЦЕЛИННОГО ПРОСТРАНСТВА  
МЕТОДАМИ ДЗЗ  
TO METHODIC APPROACHES DEVELOPMENT TO IDENTIFICATION AND  
MONITORING OF POST-VIRGIN LANDS AREA SECONDARY STEPPE WITH  
REMOTE SENSING METHODS 565

---

**Леонова Г.М. / Leonova G.M.**  
РЕАКЦИЯ НИЗКОГОРНО-СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОГО УРАЛА НА  
ИЗМЕНЕНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ  
THE LOW-MOUNTAIN STEPPE LANDSCAPES REACTION TO THE  
HUMIDIFICATION CHANGES (THE SOUTHERN URALS) 569

---

<b>Лисогор Л.П. / Lysogor L.P.</b> ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ ОБРАЖНО-БАЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДОЛИНСКО-ПЕТРОВСКОГО (СРЕДНЕИНГУЛЕЦКОГО) РАЙОНА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ УКРАИНСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ЩИТА PHYTODIVERSITY OF GULLIES AND RAVINES COMPLEX IN DOLYNSKO-PETRIVSKOHO (SEREDNOINHULETSKOHO) REGION OF THE SPUR OF THE DNIEPER UPLAND	573
<b>Литвинская С.А. / Litvinskaya S.A.</b> ТАМАНСКИЙ СТЕПНОЙ РЕФУГИУМ TAMAN STEPPE REFUGEUM	576
<b>Литовский В.В. / Litovskiy V.V.</b> ГРАВИОГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ. I. ИРИКЛИНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ GRAVITATIONAL GEOGRAPHY, ENVIRONMENTAL AND WATER ASPECTS OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT IN THE STEPPE ZONE. I. RESERVOIR IRIKLINSKIY	580
<b>Литовский В.В. / Litovskiy V.V.</b> ГРАВИОГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ. II. ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗА GRAVITATIONAL GEOGRAPHY, ENVIRONMENTAL AND WATER ASPECTS OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT IN THE STEPPE ZONE. PART. II. UNDERGROUND GAS STORAGE	585
<b>Литовский В.В. / Litovskiy V.V.</b> ГРАВИОГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОДОБНАЯ СЕТЬ «ОРЕНБУРГСКАЯ ПАУТИНКА» НА ОСНОВЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЮНИЦКОГО «SKY WAY» ДЛЯ СТЕПЕЙ ЕВРАЗИИ GRAVITATIONAL GEOGRAPHY AND THE NATURE SIMILAR NETWORK «ORENBURG SHAWL» ON THE BASE OF «SKY WAY» WEB INFRASTRUCTURE- OF ANATOLY YUNITSKY FOR THE STEPPES OF EURASIA	589
<b>Лопес де Гереню В.О., Курганова И.Н. / Lopes de Gerenyu V.O., Kurganova I.N.</b> ПОТОКИ УГЛЕРОДА В СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РОССИИ CARBON FLUXES IN STEPPE ECOSYSTEMS OF RUSSIA	594
<b>Магрицкий Д.В. / Magritsky D.V.</b> НАВОДНЕНИЯ В ВОСТОЧНОМ ПРИАЗОВЬЕ THE INUNDATIONS ON THE EASTERN SEASIDE AREA OF AZOV SEA WATERSHED	598
<b>Мажитова Г.З., Джаналеева К.М. / Mazhitova G.Z., Dzhanalayeva K.M.</b> СТРУКТУРА И ДИНАМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ STRUCTURE AND DYNAMICS OF AGRICULTURAL LAND IN NORTH KAZAKHSTAN REGION	602



<p><b>Мазина О.В., Сохина Э.Н. / Mazina O.V., Sokhina E.N.</b>  <b>ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЩЕРБАКОВСКИЙ»</b>  <b>THE REPRESENTATION OF RARE PLANT SPECIES IN THE FLORISTIC COMPLEXES OF THE NATURAL PARK «SHCHERBAKOVSKY»</b></p>	606
<p><b>Майканов Н.С., Бидашко Ф.Г., Кобжасаров Д.А., Рамазанова С.И.</b>  <b>Maikanov N.S., Bidashko F.G., Kobzhasarov D.A., Ramazanova S.I.</b>  <b>ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ, ИССЛЕДОВАННЫХ НА НАЛИЧИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА</b>  <b>SPECIES DIVERSITY OF BIRDS INVESTIGATED FOR THE PRESENCE OF A CAUSATIVE AGENT OF THE WEST NILE FEVER</b></p>	610
<p><b>Макаров А.В., Сергазинова Э.М. / Makarov A.V., Sergazinova Z.M.</b>  <b>К ИЗУЧЕНИЮ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮГА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ</b>  <b>TO THE STUDY OF STEPPE COMMUNITIES OF SMALL MAMMALS IN THE SOUTH OF THE WEST SIBERIAN PLAIN</b></p>	613
<p><b>Макаров В.З., Пичугина Н.В. / Makarov V.Z., Pichugina N.V.</b>  <b>ОТ ЛАНДШАФТНОГО К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ РАЙОНИРОВАНИЮ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ: КОНЦЕПЦИЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ</b>  <b>FROM LANDSCAPE TO AGRICULTURAL ZONING OF THE SARATOV REGION: CONCEPT AND PRACTICAL IMPLEMENTATION</b></p>	617
<p><b>Малиновская Ю.В. / Malinovskaya Yu.V.</b>  <b>ВОВЛЕЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР ОБЩЕСТВА В СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СТЕПНОЙ ЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АССОЦИАЦИИ «ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ»</b>  <b>INVOLVING THE VARIOUS SOCIAL STRUCTURES IN CONSERVATION OF THE STEPPE ZONE BIODIVERSITY BY THE EXAMPLE OF ACTIVITY OF THE «WILD NATURE OF THE STEPPE» ASSOCIATION</b></p>	621
<p><b>Маркова Л.М., Плаксина А.Л. / Markova L.M., Plaksina A.L.</b>  <b>АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ПОС. КОМСОМОЛЬСКОГО БРЕДИНСКОГО РАЙОНА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ</b>  <b>ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE VICINITY OF THE POS. KOMSOMOL BREDINSKY DISTRICT CHEL YABINSK REGION</b></p>	625
<p><b>Масленников А.В., Масленникова Л.А. / Maslennikov A.V., Maslennikova L.A.</b>  <b>ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ СТЕПЕЙ КАЛЬЦИЕВЫХ И ПСАММОФИТНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ</b>  <b>RESULTS OF THE STUDY OF THE FLORA OF THE STEPPES OF CALCIUM AND PSAMMOFITE LANDSCAPES OF THE CENTRAL PART OF THE VOLGA UPLAND</b></p>	628

**Матюшко И.В. / Matyushko I.V.**

СРЕДНЕВЕКОВЫЕ КОЧЕВНИКИ СТЕПНОГО ПРИУРАЛЬЯ XII-XIV ВВ.  
(К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СОЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ  
ПО АРХЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)  
MEDIEVAL NOMADS OF THE STEPPE URALS XII-XIV CENTURIES  
(THE QUESTION OF THE SOCIAL STRUCTURE, ACCORDING  
TO THE ARCHAEOLOGICAL)

631

**Маштыков К.В., Уланова С.С. / Mashtykov K.V., Ulanova S.S.**

ПОСТПИРОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ И АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
ПАСТБИЩНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ  
РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ  
POST-FIRE SUCCESSION AND ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION  
OF GRASSLAND PLANT COMMUNITIES IN DESERT ZONE  
OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

633

**Мельников Ю.И., Трошкова Т.Л. / Melnikov Yu.I., Troshkova T.L.**

ДИНАМИКА И РАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ ПТИЦ ОЛЬХОНА И  
ОСТРОВОВ ПРОЛИВА МАЛОЕ МОРЕ (ОЗ. БАЙКАЛ)  
DYNAMICS AND DIVERSITY OF THE BIRD FAUNA OF OLKHON AND  
ISLANDS OF THE STRAIT MALOE MORE (LAKE BAIKAL) IN CONDITIONS  
OF MODERN CLIMATIC CHANGES

636

**Меркушева М.Г., Сосорова С.Б., Болонева Л.Н.**

**Merkusheva M.G., Sosorova S.B., Boloneva L.N.**

ВКЛАД БОТАНИЧЕСКИХ ГРУПП В ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И  
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СООБЩЕСТВ  
СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАБАЙКАЛЬЯ  
CONTRIBUTION OF BOTANICAL GROUPS TO THE FORMATION  
OF PRODUCTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF COMMUNITIES  
STEPPE LANDSCAPES IN TRANSBAIKALIA

640

**Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л. / Merkusheva M.G., Ubugunov L.L.**

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ  
ПРИ РАЗНОМ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
EVALUATION OF QUALITY OF ORGANIC MATTER OF KASTANOZEMS  
WITH DIFFERENT USE

645

**Микляева И.М., Леонова Н.Б., Малхазова С.М.**

**Miklyayeva I.M., Leonova N.B., Malkhazova S.M.**

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ  
ПРИЧЕРНОМОРСКО-ПРЕДКАВКАЗСКИХ СТЕПЕЙ  
NATURAL-RESOURCE POTENTIAL OF OFFICIAL PLANTS  
IN THE BLACK-SEA-CISCAUCASIAN STEPPES

650

**Миноранский В.А. / Minoranskiy V.A.**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ:  
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ECOLOGICAL NETWORKS OF THE ROSTOV REGION:  
CURRENT SITUATION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

654

<b>Мишанина Е.В. / Mishanina E.V.</b> ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ИЗУЧЕНИЯ БУГУРУСЛАНСКОГО УЕЗДА В XVIII ВЕКЕ HISTORIOGRAPHIC ESSAY OF NATURAL-SCIENTIFIC STUDY INTO BUGURUSLAN UYEZD IN THE XVIII CENTURY	658
<b>Молодан Г.Н., Марченко Г.А. / Molodan G.N., Marchenko G.A.</b> ПУТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ СТЕПЕЙ ДОНЕЧЧИНЫ THE WAYS AND OPPORTUNITIES FOR THE REHABILITATION OF THE DONBASS STEPPES	661
<b>Моргун Е.Н. / Morgun E.N.</b> ВЛИЯНИЕ ЛЕСОПОЛОС НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ THE INFLUENCE OF FOREST STRIP ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS IN THE STEPPE ZONE	664
<b>Мустафина А.Н., Абрамова Л.М., Каримова О.А.</b> <b>Mustafina A.N., Abramova L.M., Karimova O.A.</b> К БИОЛОГИИ РЕДКОГО ВИДА РОССИИ ANTHEMIS TROTZKIANA CLAUS. В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ TO BIOLOGY OF THE RARE SPECIES OF RUSSIA ANTHEMIS TROTZKIANA CLAUS. IN THE ORENBURG REGION	667
<b>Мязина Н.Г. / Myazina N.G.</b> БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ СТЕПЕЙ ЮГО-ВОСТОКА РОССИИ BALNEOLOGICAL RESOURCES OF THE STEPPES OF THE SOUTH-EAST OF RUSSIA	671
<b>Мячина К.В. / Myachina K.V.</b> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ УРАЛО-ЗАВОЛЖЬЯ В УСЛОВИЯХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ SEVERAL ASPECTS OF THE URAL-VOLGA STEPPE LANDSCAPES CHANGES IN THE CONDITIONS OF OIL AND GAS PRODUCTION	675
<b>Неронов В.В. / Neronov V.V.</b> ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОЙ НАРУШЕННОСТИ И ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАКЕТНОГО ПОЛИГОНА КАПУСТИН ЯР EVALUATION OF TECHNOGENIC VIOLATION AND DYNAMICS OF VEGETATION OF THE ROCKET POLYGON «КАПУСТИН ЯР»	679
<b>Нефёдов А.А. / Nefedov A.A.</b> «КУРУМБЕЛЬСКАЯ СТЕПЬ» В 1950-Х – 2010-Х. ЧТО ПОСЛЕ 2018-ГО? «KURUMBEL STEPPE» (PRAIRIE) IN 1950 – 2010. WHAT IS AFTER 2018?	683
<b>Нефёдова Е.Г., Дмитриева В.А. / Nefedova Ye.G., Dmitrieva V.A.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В ПОГРАНИЧНОЙ ЗОНЕ ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ ДОНСКОГО БАСЕЙНА ECOLOGICAL STATE OF WATER BODIES AS A RESULT OF HUMAN PRESSURE IN THE BORDER ZONE BETWEEN FOREST STEPPE AND STEPPE OF THE DON RIVER BASIN	688

<p><b>Новикова Л.А., Васюков В.М., Миронова А.А.</b>  <b>Novikova L.A., Vasuykov V.M., Mironova A.A.</b>          ГАЛОФИТНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЮГО-ЗАПАДА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ          (НЕВЕРКИНСКИЙ РАЙОН)          HALOPHYTIC VEGETATION OF SOUTHEAST OF THE PENZA REGION          (NEVERKINSKY DISTRICT)</p>	691
<p><b>Новикова Н.М., Волкова Н.А., Конюшкова М.В., Уланова С.С.</b>  <b>Novikova N.M., Volkova N.A., Konyushkova M.V., Ulanova S.S.</b>          ПОСТМЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ          В АРИДНЫХ РАЙОНАХ          POST-RECLAMATION STATE OF NATURAL SYSTEMS          IN ARID AREAS</p>	695
<p><b>Нурушев М.Ж., Дарибай Т.О. / Nurushev M.Zh., Daribay T.O.</b>          СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ КОПЫТНЫХ          МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАЗАХСТАНА – КАК ЖИВОГО СИМВОЛА          ЕВРАЗИЙСКОЙ СТЕПИ          PRESERVATION OF A BIODIVERSITY OF FAUNA OF HOOFED MAMMALS          OF KAZAKHSTAN – AS LIVE SYMBOL OF THE EUROASIAN STEPPE</p>	700
<p><b>Нурушев М.Ж., Зайберт В.Ф. / Nurushev M.Zh., Zaybert V.F.</b>          ЭВОЛЮЦИЯ АБОРИГЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОШАДЕЙ ЕВРАЗИИ          EVOLUTION OF NATIVE POPULATIONS OF HORSES OF EURASIA</p>	704
<p><b>Нурушев М.Ж., Макажанов Е.Ж., Кайрушев С.С.</b>  <b>Nurushev M.Zh., Makazhanov E.Zh., Kayrushev S.S.</b>          О ПРОЕКТЕ РЕИНТРОДУКЦИИ ЦЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПТИЦ (OTIS TARDA)          В ПРИРОДУ КАЗАХСТАНА НА ОПЫТЕ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН          ABOUT THE PROJECT OF REINTRODUCTION OF VALUABLE POPULATIONS          OF BIRDS (OTIS TARDA) IN THE NATURE OF KAZAKHSTAN ON EXPERIENCE          OF THE EUROPEAN COUNTRIES</p>	709
<p><b>Нурушев М.Ж., Нурушева Г.М. / Nurushev M.Zh., Nurusheva G.M.</b>          АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЕВРАЗИЙСКОЙ СТЕПИ: ЭВОЛЮЦИЯ, СОВРЕМЕННОЕ          СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ          ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE EUROASIAN STEPPE: EVOLUTION,          CURRENT STATE, PROSPECTS</p>	713
<p><b>Островский А.М. / Ostrovsky A.M.</b>          БУЛОВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA)          ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ          BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA) OF THE SOUTH-EAST          OF BELARUS</p>	717
<p><b>Павлейчик В.М. / Pavleychik V.M.</b>          ПРОБЛЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ          ФОРМИРОВАНИЯ ФОНДА СЛАБОИСПОЛЬЗУЕМЫХ УГОДИЙ          PROBLEMS OF INTENSIFICATION OF STEPPE FIRES ON UNUSED LANDS</p>	722

**Павлейчик В.М., Падалко Ю.А. / Pavleychik V.M., Padalko Yu.A.**  
АНОМАЛЬНОЕ МАЛОСНЕЖЬЕ И ПЫЛЬНЫЕ БУРИ В  
ЗАВОЛЖСКО-УРАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ ЗИМОЙ 2017-2018 ГОДОВ  
ABNORMAL LOW SNOW COVER AND DUST STORM  
WITHIN ZAVOLZHSCO-URALSKY REGION THE WINTER 2017-2018 726

---

**Падалко Ю.А. / Padalko Yu.A.**  
КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОСНОВ  
ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КАРКАСА СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
GIS ANALYSIS OF THE WATER FRAMEWORK OF THE STEPPE ZONE  
OF THE RUSSIAN FEDERATION 731

---

**Падалко Ю.А. / Padalko Yu.A.**  
ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА  
РЕЧНЫЕ БАССЕЙНЫ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ,  
САРАТОВСКОЙ И РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)  
SPATIAL ANALYSIS OF HUMAN IMPACT ON RIVER BASINS OF STEPPE REGIONS  
(BY THE EXAMPLE OF THE ORENBURG, SARATOV AND ROSTOV REGIONS) 735

---

**Панкратова Л.А. / Pankratova L.A.**  
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗАЛЕЖНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В  
МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ «ДИВНОГОРЬЕ» (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)  
THE FEATURES OF THE FALLOW VEGETATION DEVELOPMENT  
IN THE MUSEUM-RESERVE «DIVNOGORIE» (VORONEZH REGION) 739

---

**Пашков С.В., Мажитова Г.З. / Pashkov S.V., Mazhitova G.Z.**  
ДЕМУТАЦИЯ УМЕРЕННО-ЗАСУШЛИВЫХ СТЕПЕЙ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА  
DEMUTATION OF MODERATELY DROUGHTY STEPPES OF NORTH KAZAKHSTAN 743

---

**Пермитина В.Н. / Permitina V.N.**  
СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОЧВЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ  
КОЛКОВОЙ СТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА  
STRUCTURE OF SOIL COVER AND SOIL DIVERSITY OF THE STEPPE  
WITH SPLITTING FORESTS IN NORTH KAZAKHSTAN 747

---

**Песочина Л.С. / Pesochina L.S.**  
АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ: СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
ARCHAEOLOGICAL SOIL SCIENCE: STATE AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT 751

---

**Песочина Л.С. / Pesochina L.S.**  
ЭВОЛЮЦИЯ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИАЗОВЬЯ В ЭПОХУ БРОНЗЫ  
THE EVOLUTION OF STEPPE LANDSCAPES IN THE AZOV REGION DURING  
THE BRONZE AGES 755

---

**Петрищев В.П. / Petrishchev V.P.**  
ЛАНДШАФТНЫЕ «ФЕНОМЕНЫ» СОЛЯНЫХ КУПОЛОВ: ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ  
И ШИРОТНО-ЗОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ  
LANDSCAPE «PHENOMEN» OF SALT DOMES: GEODYNAMIC  
AND LATITUDINAL-ZONAL MODELS OF FORMATION 759

---

**Петрова М.В., Лебедева М.В., Ямалов С.М., Хасанова Г.Р.**

**Petrova M.V., Lebedeva M.V., Yamalov S.M., Khasanova G.R.**

ПРИРОДООХРАННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ БОГАТОРАЗНОТРАВНЫХ СТЕПЕЙ  
И ИХ ПЕТРОФИТНЫХ ВАРИАНТОВ В ПРЕДУРАЛЬЕ

NATURE CONSERVATION VALUE OF RICH GRASS STEPPES OF THE  
CIS-URALS AND THEIR PETROPHYTIC VARIANTS

762

**Пи́та О.М. / Pita O.M.**

ИСКОПАЕМЫЕ СТРАУСЫ В СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ КАЗАХСТАНА

FOSSIL OSTRICHES IN STEPPE LANDSCAPES OF KAZAKHSTAN

765

**Плаксина А.Л., Задорина П.К. / Plaksina A.L., Zadorina P.K.**

СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛАНДШАФТНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ОСОБО  
ОХРАНЯЕМОГО ОБЪЕКТА НА ПРИМЕРЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО  
КОМПЛЕКСА СИНТАШТА

THE CREATION OF AN INTEGRATED LANDSCAPE HISTORICAL  
AND ESPECIALLY-PROTECTED OBJECT IN THE EXAMPLE  
OF THE ARCHAEOLOGICAL SITE OF SINTASHTA

769

**Плескач Л.А. / Pleskach L.A.**

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭПИФИТНОЙ ЛИХЕНОФЛОРЫ  
ДЕНДРОПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ»

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF EPIPHYTIC LICHENFLORA  
OF THE «ALEXANDRIA» DENDROPARK

772

**Подобед Е.А. / Podobed E.A.**

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ  
КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

MODERN STRUCTURE OF ANTHROPOGENIC LANDSCAPES  
OF THE KURSK REGION

775

**Полумордвинов О.А. / Polumordvinov O.A.**

К СТЕПНОЙ ФАУНЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (INSECTA, LEPIDOPTERA)  
ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

NOTES ON THE STEPPE FAUNA OF LEPIDOPTERA (INSECTS)  
IN THE PENZA REGION

779

**Попова Н.Н. / Popova N.N.**

БРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭТАЛОННЫХ ЛЕСОСТЕПНЫХ  
ЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ ДОНА И ЕГО ПРИТОКОВ

BRIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE REFERENCE FOREST-STEPPE  
LANDSCAPES OF THE MIDDLE REACHES OF THE DON AND  
ITS TRIBUTARIES

783

**Попова Н.Н. / Popova N.N.**

СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОХРАНЫ РЕДКИХ КАЛЬЦЕФИЛЬНЫХ  
МОХООБРАЗНЫХ НА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

THE STATE OF TERRITORIAL PROTECTION OF RARE CALCIPHILIOUS  
BRYOPHYTES IN UPLAND

786

<b>Попова О.Б. / Popova O.B.</b> ОЦЕНКА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ОРЕНБУРГСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ EVALUATION OF GEOMOROLOGICAL RESOURCES OF RECREATION OF THE ORENBURG DISTRICT OF THE ORENBURG REGION	789
<b>Приходько С.А., Мартынов В.В., Остапко В.М., Никулина Т.В.</b> <b>Prikhodko S.A., Martynov V.V., Ostapko V.M., Nikulina T.V.</b> ВИДОВОЙ СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ИНВАЗИВНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ЦЕЛИННЫХ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ THE SPECIES COMPOSITION AND CONDITION OF POPULATIONS OF THE INVASIVE ORGANISMS IN WILDLAND STEPPE ECOSYSTEMS OF THE NORTHERN CIS-AZOV REGION	793
<b>Прожорина Т.И., Куролап С.А., Нагих Т.В. / Prozhorina T.I., Kurolap S.A., Nagikh T.V.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕК БЛИЖНЕГО ПОДВОРОНЕЖЬЯ ENVIRONMENTAL QUALITY ASSESSMENT WATER RIVER MIDDLE PODVORONEZHYA	797
<b>Пугачёва А.М. / Pugacheva A.M.</b> РОЛЬ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В СТЕПНОМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ FUNCTION OF AGROFOREST AMELIORATIVE SYSTEMS IN STEPPE FARMING	800
<b>Пушкарева Т.И. / Pushkareva T.I.</b> ПРОБЛЕМЫ ИРРИГАЦИИ В КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ THE PROBLEM OF IRRIGATION IN THE KULUNDINSKAYA STEPPE	804
<b>Рамазанов С.К. / Ramazanov S.K.</b> ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРЫ ИЧКА ПО МАТЕРИАЛАМ П.С. ПАЛАСА И ЕЁ СОВРЕМЕННЫЙ ЛАНДШАФТ FIZIKO-GEOGRAPHICAL DESCRIPTION OF MOUNTAIN OF ICHKA ON MATERIALS OF P.S. PALAS AND ITS MODERN LANDSCAPE	808
<b>Ревякина Н.В., Козырева Ю.В. / Revyakina N.V., Kozyreva Yu.V.</b> БОЛЬШЕГОЛОВНИК (РАПОНТИКУМ) СЕРПУХОВЫЙ RHARONTICUM SERRATULOIDES (GEORGI) BOBR. В СТЕПЯХ ЕВРАЗИИ RHARONTICUM SERRATULOIDES (GEORGI) BOBR. IN THE STEPS OF EURASIA	812
<b>Родионова Л.И. / Rodionova L.I.</b> ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ДИССИПАТИВНОСТИ ТРАНСГРАНИЧНОГО СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА PROBLEMS OF SOCIALIZATION IN THE CONDITIONS OF THE DISSIPATION OF TRANSBOUNDARY SOCIO-CULTURAL SPACE	814
<b>Руднева О.С. / Rudneva O.S.</b> К АНАЛИЗУ ОСОБЕННОСТЕЙ РАССЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РОССИИ SPECIFICS OF RESETTLEMENT OF RURAL POPULATION IN THE STEPPE ZONE OF RUSSIA	818

<b>Руднева О.С. / Rudneva O.S.</b> КРАТКИЙ ОБЗОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ A BRIEF OVERVIEW OF THE ECONOMIC SITUATION IN THE TERRITORY OF THE EUROPEAN PART OF THE STEPPE ZONE OF RUSSIA	822
<b>Рыфф Л.Э. / Ryff L.E.</b> БИОТОПИЧЕСКОЕ И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КРЫМА BIOTOPIC AND PHYTOCENOTIC DIVERSITY OF STEPPE LANDSCAPES OF THE SOUTH-EASTERN CRIMEA	825
<b>Рычко О.К. / Rychko O.K.</b> СХЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО АППАРАТА АГРОМЕТЕОРОЛОГИИ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ SCHEMES OF MODERNIZATION OF CONCEPT-TERMINOLOGICAL APPARATUS OF AGROMETEOROLOGY AND AGRICULTURAL METEOROLOGY	830
<b>Рябинина Н.О. / Ryabinina N.O.</b> ОБЪЕКТЫ ПРИРОДНОГО И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ СТЕПЕЙ В СИСТЕМЕ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ РАВНИНЫ (В ГРАНИЦАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ) OBJECTS OF NATURAL, HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF STEPPE IN THE SYSTEM OF THE LANDSCAPE-ECOLOGICAL FRAMEWORK IN THE SOUTH-EAST OF THE RUSSIAN PLAIN (WITHIN THE BOUNDARIES OF THE VOLGOGRAD REGION)	833
<b>Рябуха А.Г. / Ryabukha A.G.</b> ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА ПРОИСХОЖДЕНИЯ РЕЛЬЕФА БЭРОВСКИХ БУГРОВ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ PERIGLACIAL HYPOTHESIS OF THE ORIGIN OF THE RELIEF OF BAER KNOLLS OF THE CASPIAN DEPRESSION	837
<b>Сараева Л.И., Ткачук Т.Е., Дуленова Н.А. / Saraeva L.I., Tkachuk T.E., Dulepova N.A.</b> ДИНАМИКА ПОЙМЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕКИ ИМАЛКА (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) В ЗАСУШЛИВЫЙ ПЕРИОД DYNAMICS OF FLOODPLANE VEGETATION OF IMALKA RIVER (SOUTH-EAST TRANSBAIKALIA) IN DROUGHT PERIOD	841
<b>Саткалиева М.С., Батаева Ю.В. / Satkalieva M.S., Bataeva Yu.V.</b> УЧАСТИЕ ЦИАНО-БАКТЕРИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ДЕСТРУКЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА PARTICIPATION OF CYANO-BACTERIAL COMMUNITIES IN THE DESTRUCTION OF POLLUTANTS OF FISH-PROCESSING PRODUCTION	845
<b>Сафонов М.А. / Safonov M.A.</b> ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПРЕДУРАЛЬЯ THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL TREE STANDS ON BIODIVERSITY IN THE STEPPE ZONE OF THE URALS	848



**Сафронова И.Н., Степанова Н.Ю., Калмыкова О.Г.**

**Safronova I.N., Stepanova N.Yu., Kalmykova O.G.**

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА И АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРИКАСПИЯ

SPATIAL STRUCTURE AND ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION  
IN THE STEPPE ZONE ON THE CASPIAN LOWLAND

851

**Сдыков М.Н. / Sdykov M.N.**

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО  
МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ «ГОРОДИЩЕ ЖАЙЫК»

THE CONCEPTION OF THE HISTORICAL AND CULTURAL OPEN-AIR  
MUSEUM «ZHAYIK ANCIENT SETTLEMENT»

854

**Седова О.В., Старчиков А.А. / Sedova O.V., Starchikov A.A.**

СТРУКТУРА ВОДНОЙ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕКИ  
ТЕРЕШКИ НА ТЕРРИТОРИИ НП «ХВАЛЫНСКИЙ»

THE AQUATIC AND SEMI-AQUATIC VEGETATION'S STRUCTURE  
OF THE TERESHKA RIVER ON THE TERRITORY OF THE NP "KHVALYNSKY"

860

**Селютина И.Ю. / Selyutina I.Yu.**

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА GUELLENSTAEDTIA  
MONORHYLLA FISCH. (FABACEAE) В СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВАХ

АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

THE POPULATIONS STATUS OF A RARE SPECIES GUELLENSTAEDTIA  
MONORHYLLA FISCH. (FABACEAE) IN THE ALTAI-SAYAN MOUNTAINOUS  
STEPPE COMMUNITIES

863

**Семёнов Е.А., Щербакоева Е.А. / Semenov E.A., Shcherbakova E.A.**

К ОЦЕНКЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ON THE ASSESSMENT OF TOURIST AND RECREATIONAL POTENTIAL  
OF ORENBURG REGION

867

**Сергалиев Н.Х., Ахмеденов К.М., Абишева С.Х., Аксакова К.С.**

**Sergaliyev N.K., Akhmedenov K.M., Abisheva S.H., Aksakova K.S.**

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕК ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
VALUATION OF RIVERS CONDITION OF WEST KAZAKHSTAN REGION

872

**Сергеев М.Г., Пшеницына Л.Б., Батурина Н.С., Молодцов В.В.**

**Sergeev M.G., Pshenitsyna L.B., Baturina N.S., Molodtsov V.V.**

СУХИЕ СТЕПИ ТУВЫ КАК АРЕНА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ОРТОПТЕРОИДНЫХ НАСЕКОМЫХ

THE DRY STEPPES OF TUVA AS AN ARENE FOR ACTIVITY  
OF THE ORTHOPTEROID INSECTS

876

**Сергеев М.Г., Попова К.В., Пшеницына Л.Б.**

**Sergeev M.G., Popova K.V., Pshenitsyna L.B.**

САРАНЧОВЫЕ КАК КОМПОНЕНТ ЭКОСИСТЕМ КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ

GRASSHOPPERS AS A COMPONENT OF ECOSYSTEMS OF THE KULUNDA STEPPE

880

**Сивохип Ж.Т. / Sivokhip Zh.T.**

ЭКОЛОГО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОМ  
ТРАНСГРАНИЧНОМ РЕГИОНЕ

ECOLOGICAL AND HYDROLOGICAL ASPECTS OF SUSTAINABLE USE OF WATER  
RESOURCES IN THE RUSSIAN-KAZAKHSTAN TRANSBOUNDARY REGION

884

**Сикорский И.А. / Sikorskiy I.A.**

ОЦЕНКА РАРИТЕТНОГО ОРНИТОРАЗНООБРАЗИЯ БИОГЕОЦЕНОЗОВ  
ГБУПЗ «ОПУКСКИЙ» И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ (КРЫМ)

ASSESSMENT OF RARE ORNITHOLOGICAL DIVERSITY OF ECOSYSTEMS  
IN NATURE RESERVE «OPUKSKIY» AND ITS ENVIRONS (CRIMEA)

888

**Силантьева М.М., Елесова Н.В., Корниевская Т.В.**

**Silantyeva M.M., Elesova N.V., Kornievskaya T.V.**

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ В УСЛОВИЯХ  
СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КУЛУНДЫ

THE WAYS OF RECONSTRUCTION OF DEGRADIATED PASTURES UNDER  
THE CONDITIONS OF THE DRY ZONE OF KULUNDA

892

**Симонович Е.И., Сидельников Вик.В., Миноранский В.А., Малиновская Ю.В., Сидельников Вит.В.**

**Simonovich E.I., Sidelnikov Vik.V., Minoranskiy V.A., Malinovskaya Yu.A., Sidelnikov Vit.V.**

ДИКИЕ КОПЫТНЫЕ ЖИВОТНЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

WILD MINE ANIMALS IN THE TERRITORY OF THE ROSTOV REGION

897

**Скорупскас Р. / Skorupskas R.**

АКТУАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ  
ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ОТКРЫТЫХ ЛАНДШАФТОВ

ACTUAL POSSIBILITY OF USING UNMANNED VEHICLE SYSTEMS IN THE  
STUDY OF OPEN LANDSCAPES

901

**Смелянский И.Э., Титова С.В. / Smelansky I.E., Titova S.V.**

ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ООПТ РОССИИ  
ПОСЛЕ 2000 ГОДА

REPRESENTATIVENESS OF THE STEPPE ECOSYSTEMS IN RUSSIAN  
PROTECTED AFTER 2000

905

**Соколов А.А. / Sokolov A.A.**

УРБАНИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ТЕРРИТОРИАЛЬНО-  
УРБАНИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

URBAN STRUCTURE AND TERRITORIAL-URBAN STRUCTURE OF THE  
STEPPE ZONE OF RUSSIA

909

**Соколов А.А. / Sokolov A.A.**

РОЛЬ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ ТРАНСГРАНИЧНОСТИ И  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКСТЕРНАЛИЯХ ЕАЭС

THE ROLE OF THE STEPPE REGIONS IN THE CONTEXT OF  
CROSS-BORDER AND INTERREGIONAL EXTERNALITIES EAEU

915

**Соколова Л.В., Беляев В.И., Чернышков В.Н.**

**Sokolova L.V., Belyaev V.I., Chernyshkov V.N.**

ЯРОВАЯ МЯГКАЯ ПШЕНИЦА В СТЕПНЫХ РАЙОНАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

SPRING SOFT WHEAT IN THE STEPPE AREAS OF ALTAI REGION

919

---

**Соловьёв О.С. / Soloviev O.S.**

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ДОРОЖНЫХ ОС (РОМПИЛИДЫ)

НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИК ХАКАСИЯ И ТЫВА

ZOOGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF FAUNA SPIDER WASPS (ROMPILIDAE)

OF SOME STEPPE REGIONS OF REPUBLICS CHAKASIA AND TUVA

922

---

**Соловьёв С.А., Соловьёв Ф.С., Швидко И.А., Алимбаева Г.Ж., Севелей Ш.С.**

**Soloviev S.A., Soloviev F.S., Shvidko I.A., Alimbaeva G.Zh., Sevelei Sh.S.**

НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СТЕПНОГО ЗОНОБИОМА (ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ)

ПРИИРТЫШЬЯ И ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ ЗИМОЙ

ORNITHOSOMPLEXES OF STEPPE ZONOBION (FOREST-STEPPE AND STEPPE)

PRIRTYSHYA AND TUVINSKAYA COTTLES IN WINTER

924

---

**Солодовников Д.А., Курсакова Н.А. / Solodovnikov D.A., Kursakova N.A.**

МОНИТОРИНГ ГРУНТОВЫХ ВОД РЕЧНЫХ ПОЙМ АРИДНОЙ ЗОНЫ

НА ПРИМЕРЕ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

GROUND WATER MONITORING OF ARID ZONE RIVER FLOODPLAIN

ON THE EXAMPLE OF VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN

928

---

**Соцкова Л.М., Швец А.Б., Яковенко И.М. / Sotskova L.M., Shvets A.B., Yakovenko I.M.**

РИСКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРИБРЕЖНО-ОЗЕРНЫХ СТЕПНЫХ

ЛАНДШАФТАХ ТАРХАНКУТСКОГО ПОЛУОСТРОВА КРЫМА

RISKS OF NATURE USE IN COASTAL LAKE STEP LANDSCAPES

OF THE TARHANKUTSKY CRIMEA PENINSULA

932

---

**Спасская Н.Н., Канторович А.Р., Маслов В.Е.**

**Spasskaya N.N., Kantorovich A.R., Maslov V.E.**

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О СКИФСКИХ ЛОШАДЯХ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ  
И ПРЕДКАВКАЗЬЯ?

WHAT DO WE KNOWN ABOUT SCYTHIAN HORSES FROM NORTHERN

BLACK SEA STEPPE AND CISCAUCASUS REGION?

938

---

**Спесивый О.В. / Spesiviy O.V.**

ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В

УСЛОВИЯХ СТЕПИ И ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ

PROBLEMS OF AGRICULTURAL LAND USE AND LAND DEGRADATION

IN THE CONDITIONS OF STEPPE AND FOREST STEPPE OF THE CENTRAL

CHERNOZEM REGION OF RUSSIA

942

---

**Стародубцев В.М., Власенко И.С., Басараб Р.М., Комарчук Д.С.**

**Starodubtsev V.M., Vlasenko I.S., Basarab R.M., Komarchuk D.S.**

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ВОДНОГО РЕЖИМА

И ПРОДУКТИВНОСТИ ТИПИЧНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

SPECIAL HETEROGENEITY IN WATER REGIME AND PRODUCTIVITY

OF TYPICAL CHERNOZEMS ON RIGHT-BANK UKRAINE

946

---

<b>Султанова Б.М. / Sultanova B.M.</b> БОТАНИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА THE BOTANICAL DIVERSITY OF STEPPE VEGETATION AT THE SEMIPALATINSK TEST SITE TERRITORY	950
<b>Суховеркова В.Е. / Sukhoverkova V.Ye.</b> ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СТЕПИ ПОСЛЕ ОСВОЕНИЯ TRANSFORMATION OF THE SOIL COVER OF STEPPE AFTER DEVELOPMENT	953
<b>Суюндуков И.В., Шамигулова А.С., Тулумгузина Ф.С.</b> <b>Suyundukov I.V., Shamigulova A.S., Tulumguzhina F.S.</b> СОСТОЯНИЕ И МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ORCHIS MILITARIS (L.) В СТЕПНОЙ ЗОНЕ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЯ THE CONDITION AND LONG-TERM DYNAMICS OF COENOROPULATIONS OF ORCHIS MILITARIS (L.) IN THE STEPPE ZONE OF THE BASHKIR ZAURAL	956
<b>Табульдин Ю.Э. / Tabuldin Yu.Z.</b> СЕМЕЙСТВО FАBАСЕАЕ (БОБОВЫЕ) ПЕРЕВОЛОЦКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ THE FABACEAE FAMILY OF PEREVOLOTSKY DISTRICT IN ORENBURG REGION	959
<b>Тагирова О.В., Кулагин А.Ю. / Tagirova O.V., Kulagin A.Yu.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ, НАРУШЕННЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ (НА ПРИМЕРЕ ОТВАЛОВ КУМЕРТАУСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА) ENVIRONMENTAL REHABILITATION OF LANDSCAPES DISTURBED BY THE DEVELOPMENT OF MINERAL RESOURCES IN THE FOREST-STEPPE ZONE (ON THE EXAMPLE OF THE DUMPS OF THE KUMERTAU BROWN COAL MINE)	962
<b>Ташнинова А.А. / Tashninova A.A.</b> ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ СУХОСТЕПНЫХ ПАСТБИЦ КАЛМЫКИИ MAIN TYPES OF SOILS OF DRY-SUSTAINABLE PASTURES OF KALMYKIA	965
<b>Тесленок К.С., Тесленок С.А. / Teslenok K.S., Teslenok S.A.</b> ЭЛЕКТРОННАЯ ЛАНДШАФТНАЯ КАРТА, КАК ЦЕНТРАЛЬНОЕ ЗВЕНО РЕГИОНАЛЬНОЙ ГИС ELECTRONIC LANDSCAPE MAPS AS CENTRAL UNIT OF REGIONAL GIS	967
<b>Тесленок С.А., Тесленок К.С. / Teslenok S.A., Teslenok K.S.</b> АНИМИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ РЕГИОНА СТЕПНОЙ ЗОНЫ ANIMATING THE PROCESS OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION STEPPE ZONE	971

**Тихонов А.В., Килякова В.С. / Tikhonov A.V. Kilyakova V.S.**  
МОНИТОРИНГ ОКОЛОВОДНОЙ ОРНИТОФАУНЫ ОХРАННОЙ ЗОНЫ  
ЗАПОВЕДНИКА «РОСТОВСКИЙ»  
MONITORING SEMI-AQUATIC AVIFAUNA OF THE PROTECTIVE ZONE  
NATURE RESERVE «ROSTOVSKY» 976

---

**Тишков А.А., Белоновская Е.А., Морозова О.В., Царевская Н.Г., Титова С.В.,  
Тохтарь В.К., Чендев Ю.Г.**  
**Tishkov A.A., Belonovskaya E.A., Morozova O.V., Tsarevskaya N.G., Titova S.V.,  
Tokhtar V.K., Chendev Yu.G.**  
ПОТЕНЦИАЛ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ ДЛЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ  
СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
POTENTIAL OF NATIVE FLORA FOR RECOVERING SUCCESSION  
OF STEPPE OF BELGORODSKAYA OBLAST 980

---

**Тлеубердина П.А. / Tleuberdina P.A.**  
БИОРАЗНООБРАЗИЕ КРУПНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ  
ЦЕНТРА ЕВРАЗИИ В ЭПОХУ ПЛЕЙСТОЦЕНА  
BIODIVERSITY OF LARGE VERTEBRATES OF STEPPE REGIONS OF THE EURASIA  
CENTER OF THE PLEISTOCENE EPOCH 986

---

**Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. / Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P.**  
СОСТОЯНИЕ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ И ПРОБЛЕМЫ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ  
CONDITION STEPPE REGIONS OF RUSSIA AND PROBLEMS  
OF AGROLANDSCAPES ENVIRONMENTAL REHABILITATION 990

---

**Трофимова Л.С. / Trofimova L.S.**  
СОХРАНЕНИЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВО ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ  
В АГРОЛАНДШАФТАХ РОССИИ  
PRESERVATION AND REPRODUCTION OF SOIL FERTILITY  
IN RUSSIAS AGROLANDSCAPES 994

---

**Трухан О.В. / Trukhan O.V.**  
ОВСЯНИЦА КРАСНАЯ ДЛЯ ОХРАНЫ АГРОЛАНДШАФТОВ  
RED FESCUE FOR AGROLANDSCAPES SAFETY PROTECTION 998

---

**Тюрин А.М. / Tyurin A.M.**  
ГРАНИЦА ОРЕНБУРГСКОГО КАЗАЧЬЕГО ВОЙСКА ПО РЕКЕ БЕРДЯНКА  
THE BORDER OF THE ORENBURG COSSACK ARMY  
ON THE RIVER BERDYANKA 1002

---

**Тюрин А.М. / Tyurin A.M.**  
КАЗАХСКИЕ РОДОВЫЕ КЛАДБИЩА В БАССЕЙНЕ РЕКИ БЕРДЯНКА  
(ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)  
KAZAKH FAMILY SEMETERIES IN THE BASIN OF THE RIVER BERDYANKA  
(ORENBURG REGION) 1006

---

**Тюрин А.Н. / Tyurin A.N.**

СОЛНЕЧНЫЙ ЭНЕРГОКЛАСТЕР ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ: ГЕОГРАФИЯ  
ГЕЛИОЭС КАК ИСТОЧНИКОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В РЕГИОНЕ  
SOLAR ENERGY CLUSTER OF THE ORENBURG REGION: GEOGRAPHY  
OF HELIOS-EC AS SOURCES OF RENEWABLE ENERGY IN THE REGION

1009

**Узденов А.М., Миноранский В.А., Даньков В.И., Малиновская Ю.В., Безуглова Е.А.**

**Uzdenov A.M., Minoranskiy V.A., Dankov V.I., Malinovskaya Yu.V., Bezuglova E.A.**  
РАЗВИТИЕ ПИТОМНИКА ПО СОХРАНЕНИЮ САЙГАКА (SAIGA TATARICA L.)  
В АССОЦИАЦИИ «ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ»  
DEVELOPMENT OF THE SAIGA CENTER (SAIGA TATARICA L.)  
IN THE «WILD NATURE OF THE STEPPE» ASSOCIATION

1013

**Уланова С.С. / Ulanova S.S.**

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ КАЛМЫКИИ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА  
MODERN CONDITION OF ARTIFICIAL WATER RESOURCES OF KALMYKY  
ON THE RESULTS OF LONG-TERM GEO-ECOLOGICAL MONITORING

1017

**Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С. / Uteshkaliev M.D., Akhmetov R.S.**

РАЗВИТИЕ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
АГРОТЕХНИЧЕСКИХ УХОДОВ В КУЛЬТУРАХ САКСАУЛА ЧЕРНОГО  
НА ЮГО-ЗАПАДЕ КАЗАХСТАНА  
VEGETATION DEVELOPMENT DEPENDING ON THE AGROTECHNICAL  
CONDITIONS OF BLACK SAXAUL IN THE SOUTHWEST OF KAZAKHSTAN

1021

**Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С. / Uteshkaliev M.D., Akhmetov R.S.**

ДИНАМИКА УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ИХ СВЯЗЬ С  
ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ НАСАЖДЕНИЙ В ПОЙМЕ РЕКИ УРАЛ  
НА ТЕРРИТОРИИ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
DYNAMIC LEVELS OF GROUNDWATER AND THEIR LIAISON WITH THE  
MOISTURE SUPPLY VEGETATIONS ON FLOODPLAIN URAL RIVER IN  
ATYRAU REGION, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1024

**Федяева В.В., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н.**

**Fedyayeva V.V., Shmaraeva A.N., Shishlova Zh.N.**  
ЕСТЕСТВЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО  
ЗАКАЗНИКА «ГОРНЕНСКИЙ» (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)  
NATURAL VEGETATION OF THE STATE NATURAL WILDLIFE AREA  
«GORNENSKY» (ROSTOV REGION)

1028

**Фёдорова Н.Л. / Fedorova N.L.**

ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ  
ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ (НА ПРИМЕРЕ  
МАНЫЧСКОГО СМО ИКИ-БУРУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ  
ЗА ПЕРИОД 2012-2017 ГГ.)  
CHANGES OF THE VEGETATION OF PASTURE-GROUNDS IN STEPPE ZONE  
UNDER THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC LOADINGS BY THE EXAMPLE  
OF MANYCH SMO IKI-BURULKY REGION OF KALMYK REPUBLIC OVER  
THE PERIOD 2012-2017 YEARS.

1032

<b>Фёдорова С.В. / Fedorova S.V.</b> POTENTILLA ASTRAGALIFOLIA BUNGE (ROSACEAE) В СТЕПНЫХ ПАСТБИЩАХ МОНГОЛИИ: ПОПУЛЯЦИОННЫЙ АСПЕКТ POTENTILLA ASTRAGALIFOLIA BUNGE (ROSACEAE) IN THE STEPPE PASTURES OF MONGOLIA: POPULATION ASPECT	1036
<b>Хайдаров Т.Ф. / Khaydarov T.F.</b> ВТОРАЯ ПАНДЕМИЯ ЧУМЫ («Чёрная смерть») НА ПРОСТРАНСТВАХ ЕВРАЗИИ (XIII-XVI ВВ.) THE SECOND PANDEMIC OF THE PLAGUE («BLACK DEATH») IN THE SPACES OF EURASIA (XIII-XVI CENTURIES)	1040
<b>Харитонцев Б.С. / Kharitontsev B.S.</b> СТЕПНЫЕ ЗЛАКИ КАК ИНДИКАТОРЫ ГЕНЕЗИСА СТЕПЕЙ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ STEPPE CEREALS AS INDICATORS OF THE GENESIS OF THE STEPPES IN THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION	1045
<b>Хашир Б.О., Хуажев О.З. / Khashir B.O., Khuazhev O.Z.</b> СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ АГРАРНЫХ ЛЕСОСТЕПНЫХ РАЙОНОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ SOCIO-ECONOMIC AND NATURAL-RESOURCE POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF AGRARIAN, FOREST-STEPPE DISTRICTS OF THE KRASNODAR TERRITORY	1048
<b>Хомич В.С., Логинов В.Ф., Мельник В.И., Табальчук Т.Г., Семенченко В.П., Кулак А.В., Степанович И.М. Khomich V.S., Loginov V.F., Melnik V.I., Tabalchuk T.G., Semenchenko V.P., Kulak A.V., Stepanovich I.M.</b> ПРИЗНАКИ ОСТЕПНЕНИЯ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ SIGNS OF STEPPE IN THE SOUTHERN PART OF BELARUS	1051
<b>Khoroshaev D.A., Lopes de Gerenyu V.O., Kurganova I.N.</b> <b>Хорошаев Д.А., Лопес де Гереню В.О., Курганова И.Н.</b> INFLUENCE OF CONSERVATION FARMING ON CARBON STATUS AND MICROBIAL ACTIVITY OF CALCIC CHERNOZEMS IN ORENBURG REGION ВЛИЯНИЕ ПОЧВОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УГЛЕРОДНЫЙ СТАТУС И МИКРОБНУЮ АКТИВНОСТЬ ЮЖНОГО ЧЕРНОЗЕМА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ	1055
<b>Хромых В.С. / Khromykh V.S.</b> СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ПОЙМЫ ВЕРХНЕЙ ОБИ В ЗОНЕ ЛЕСОСТЕПИ STRUCTURAL AND DYNAMIC FEATURES OF LANDSCAPES OF THE FLOODPLAIN OF THE UPPER OB IN THE AREA OF FOREST-STEPPE	1058
<b>Цепкова Н.Л. / Tsepkova N.L.</b> СООБЩЕСТВА С BOTHRIOSCHLOA ISCHAEMUM (L.) KENG В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ COMMUNITIES WITH BOTHRIOSCHLOA ISCHAEMUM (L.) KENG IN KABARDINO-BALKARIA	1062

**Чевердин Ю.И., Сауткина М.Ю. / Cheverdin Yu.I., Sautkina M.Yu.**  
КАМЕННАЯ СТЕПЬ – ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА  
В ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ АГРОЛАНДШАФТЕ  
THE STONY STEPPE – TRENDS CHANGES IN SOIL COVER  
IN SILVICULTURAL LANDSCAPES 1067

---

**Чепурнова В.С. / Chepurnova V.S.**  
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ  
ОБРАЗОВАНИЯ В ПОЛИКУЛЬТУРНОМ РЕГИОНЕ  
(НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)  
TERRITORIAL FEATURES OF EDUCATIONAL SYSTEM IN A POLYCULTURAL  
REGION (WITH EXAMPLE OF ULYANOVSKAYA OBLAST) 1070

---

**Черенкова Е.А. / Cherenkova E.A.**  
ВЛИЯНИЕ ДОЛГОПЕРИОДНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ  
НА УВЛАЖНЕНИЕ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ  
ТЕРРИТОРИИ РОССИИ  
THE INFLUENCE OF MULTIDECADAL VARIABILITY IN NORTH ATLANTIC  
ON THE HUMIDIFICATION OF EUROPEAN RUSSIA STEPPE 1073

---

**Чибилёв А.А., Грудинин Д.А., Чибилёв Ант.А.**  
**Chibilyov A.A., Grudinin D.A., Chibilyov Ant.A.**  
ПРИРОДНОЕ И ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ  
СТЕПНОЙ ЕВРАЗИИ  
NATURAL AND HISTORICAL GEOGRAPHICAL ZONING  
OF THE EURASIAN STEPPE 1078

---

**Чибилёв А.А., Дебело П.В., Левыкин С.В., Яковлев И.Г.**  
**Chibilyov A.A., Debelo P.V., Levykin S.V., Yakovlev I.G.**  
РЕДКИЕ И МАЛОИЗУЧЕННЫЕ РУКОКРЫЛЫЕ УРАЛО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА  
RARE AND INSUFFICIENTLY STUDIED CHEIROPTERA OF URAL-CASPIAN REGION 1081

---

**Чибилёв А.А. (мл.) / Chibilyov A.A. (jr.)**  
РЕТРОСПЕКТИВА ТРАНСФОРМАЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ  
RETROSPECTIVE OF ECONOMIC ACTIVITY TRANSFORMATION  
IN THE WESTERN PART OF SOUTHERN URAL 1085

---

**Чибилёв А.А. (мл.) / Chibilyov A.A. (jr.)**  
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА РЕГИОНОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ  
THE CURRENT STATE AND PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF THE NATURAL AND ECOLOGICAL CARCASS OF THE STEPPE ZONE  
OF EUROPEAN RUSSIA 1090

---

**Чибилёв А.А. (мл.), Семёнов Е.А., Богданов С.В.**  
**Chibilyov A.A. (jr.), Semenov E.A., Bogdanov S.V.**  
ВОЗМОЖНОСТИ ТУРИСТСКОГО ЛЕГЕНДИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЕРБАЛЬНЫХ  
АРТЕФАКТОВ ГЕОУРБАНИСТИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ ГОРОДА ОРЕНБУРГА  
POSSIBILITIES OF TOURISM LEGENDS ON THE BASIS OF VERBAL ARTIFACTS  
OF THE ORENBURG'S GEOURBANISTIC HERITAGE 1093

---



<b>Чибилёва Т.В. / Chibilyova T.V.</b> ЭКОЛОГО-ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ AN ECO-TERRITORIAL ARRANGEMENT OF MUNICIPAL UNITS WITHIN THE ORENBURG PREDURALIE	1100
<b>Чичагов В.П. / Chichagov V.P.</b> СТЕПНОЙ ЭРОЗИОННЫЙ РЕЛЬЕФ НА ПЛАТО ПУСТЫНИ УСТЮРТ STEPPE EROSION RELIEF ON THE DESERT PLATEAU USTYURT	1103
<b>Шабанов В.В., Солошенко А.Д. / Shabanov V.V., Soloshenkov A.D.</b> ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЛАКОВЫХ РАСТЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ КАТЕНА TOOLS FOR EVALUATING THE PRODUCTIVITY OF CEREALS ON VARIOUS ELEMENTS OF CATENA	1106
<b>Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. / Shamsutdinov N.Z., Shamsutdinov Z.Sh.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕСТАВРАЦИЯ КУСТАРНИКОВО-ПОЛУКУСТАРНИЧКОВО- ЭФЕМЕРОВЫХ ПАСТБИЩНЫХ СООБЩЕСТВ В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НИШИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕАЗИАТСКОЙ ПУСТЫНИ ECOLOGICAL RESTORATION OF SEMISHRUBS-DRAFT-SEMISHRUBS- ERHEMERAS PASTURE COMMUNITIES IN THE CONTEXT OF THE CONCEPT OF THE ECOLOGICAL NICHE IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL ASIAN DESERT	1109
<b>Шамсутдинова Э.З. / Shamsutdinova E.Z.</b> ЕСТЕСТВЕННОЕ СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПУСТЫННОГО ДРЕВЕСНОГО РАСТЕНИЯ HALOXYLON ARHULLUM В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ В СРЕДНЕАЗИАТСКОЙ ПУСТЫНЕ THE NATURAL SEED RENEWING OF THE DESERT WOOD PLANT HALOXYLON ARHULLUM IN ARTIFICIAL PLANTINGS IN THE CENTRAL ASIAN DESERT	1113
<b>Шаповалова И.Б. / Sharovalova I.B.</b> ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАЛМЫКИИ, НА ПРИМЕРЕ ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА САРПА THE PROBLEM OF PRESERVATION OF BIODIVERSITY OF COASTAL ECOSYSTEMS OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA, FOR EXAMPLE ARTIFICIAL RESERVOIRS SARPA	1117
<b>Шаяхметов Н.У. / Shayakhmetov N.U.</b> НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗМЕНЕНИЯ АГРАРНОГО ПЕЙЗАЖА СТЕПНЫХ ОБЛАСТЕЙ КАЗАХСТАНА (КОНЕЦ XIX - НАЧ. XX ВВ.) SOME QUESTIONS OF CHANGING THE AGRARIAN LANDSCAPE OF THE STEPPE REGIONS OF KAZAKHSTAN (END OF XIX – THE EARLY XXth CENTURY)	1122
<b>Шинкаренко С.С. / Shinkarenko S.S.</b> СТЕПНЫЕ ПОЖАРЫ В СЕВЕРНОМ ПРИКАСПИИ STEPPE FIRES IN THE NORHTERN CASPIAN SEA REGION	1127

**Шитов А.В. / Shitov A.V.**

ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК ПРОГРАММА ЭКОЛОГО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧУЙСКОЙ МЕЖГОРНОЙ КОТЛОВИНЫ  
(РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ)  
LANDSCAPE PLANNING AS A PROGRAM OF ECOLOGICAL-  
ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE CHUYA INTERMONTANE DEPRESSION  
(ALTAI REPUBLIC)

1131

**Шишлова Ж.Н., Шмараева А.Н., Дзигунова Ю.В.**

**Shishlova Zh.N., Shmaraeva A.N., Dzigunova Yu.V.**

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ  
ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «БАЛКА ХЛЕБНАЯ»  
(РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)  
CONSERVATION OF PLANT BIODIVERSITY ON THE SPECIALLY PROTECTED  
NATURAL TERRITORY «BALKA KHLEBNAYA»  
(ROSTOV REGION)

1135

**Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Ермолаева О.Ю.**

**Shmaraeva A.N., Shishlova Zh.N., Ermolaeva O.Yu.**

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ NYACINTHELLA PALLASIANA (STEV.)  
LOSINSK. НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ  
«ТУЗЛОВСКИЕ СКЛОНЫ» (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)  
CONDITION OF NYACINTHELLA PALLASIANA (STEV.) LOSINSK.  
CENOROPULATIONS IN THE SPECIALLY PROTECTED  
NATURAL TERRITORY «TUZLOVSKY SLOPES» (ROSTOV REGION)

1139

**Щербакова Е.А. / Shcherbakova E.A.**

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ В ПРИРОДООХРАННОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ  
РОССИИ. ПУТЬ К ПРИЗНАНИЮ  
NATIONAL PARKS IN RUSSIAN ENVIRONMENTAL LEGISLATION.  
THE WAY TO RECOGNITION

1143

**Щербинина С.В. / Shcherbinina S.V.**

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЭКОЛОГО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В РЕЧНЫХ БАСЕЙНАХ ТЕРРИТОРИИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
BASIC PRINCIPLES AND METHODS OF ECOLOGICAL-HYDROLOGICAL  
RESEARCH IN RIVER BASINS IN THE TERRITORY OF THE VORONEZH REGION

1149

**Екмеиев Е., Очир-Горяева М.А., Ситдиков А.Г.**

**Экмайер Э., Очир-Горяева М.А., Ситдиков А.Г.**

CHARACTERISTICS OF THE MANYCH STEPPE OF KALMYKIA AND  
ITS INFLUENCE ON PREHISTORIC AND MEDIEVAL  
SETTLEMENT PATTERNS  
ОСОБЕННОСТИ МАНЫЧСКИХ СТЕПЕЙ КАЛМЫКИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ  
НА ЗАСЕЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ В ПРЕИСТОРИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ И  
ЭПОХУ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

1152

**Юсупова О.В., Ямалов С.М., Лебедева М.В.**  
**Yusupova O.V., Yamalov S.M., Lebedeva M.V.**  
ПЕТРОФИТНЫЕ СТЕПИ МАССИВА СЕВЕРНЫЙ КРАКА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)  
PETROPHYTIC STEPPES OF THE NORTHERN KRAKA MASSIF  
(THE SOUTHERN URALS) 1157

---

**Юферев В.Г., Кравченко А.С. / Yuferev V.G., Kravchenko A.S.**  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЛАНДШАФТОВ  
АСТРАХАНСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ  
GIS ANALYSIS OF LANDSCAPES OF THE ASTRAKHAN ZAVOLZHYE 1160

---

**Яковлев И.Г. / Yakovlev I.G.**  
СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В СТЕПНЫХ РЕГИОНАХ  
(НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)  
EXISTING AND PERSPECTIVE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT  
OF TOURISM IN STEPPE REGIONS (BY THE EXAMPLE OF ORENBURG REGION) 1164

---

**Яковлева Е.П. / Yakovleva E.P.**  
АГРОЛАНДШАФТЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ:  
НЕГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ  
AGROLANDSCAPES OF THE ORENBURG REGION:  
NEGATIVE PROPERTIES AND WAYS OF THEIR OVERCOMING 1168

---

**ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ** 1172

## **СТЕПНЫЕ ФОРУМЫ В ОРЕНБУРГЕ: 1997-2018**

Очередной VIII Международный Степной форум Русского географического общества продолжает традиции, заложенные Институтом степи сразу же после его создания как самостоятельного научного учреждения Уральского отделения РАН в 1996 году. Один раз в три года специалисты географических, биологических и гуманитарных наук собираются в г. Оренбурге — своеобразном естественно-историческом центре степей Евразии для обсуждения актуальных проблем степеведения. Уже первый симпозиум «Степи Евразии» в мае 1997 года собрал ведущих ученых-степеведов из Украины, Казахстана, Польши, многих научных центров России. В их числе были Снытко В.А. и Семенов Ю.М. из Института географии СО РАН (Иркутск), Тишков А.А. и Серебряный Л.Р. из Института географии РАН, Николаев В.А. из Московского Государственного Университета, Титлянова А.А. и Мордкович В.Г. из Новосибирска, Рачковская Е.И., Огарь Н.П., Ковшарь А.Ф. из Алматы, Бобровская Н.И. и Паршутина Л.П. из Санкт-Петербурга, Залетаев В.С. из Москвы, Кулик К.Н. и Рулев А.С. из Волгограда, Веденьков Е.П. и Дрогобыч Н.Е. из Аскании-Нова, Миноранский В.А. и Демина О.Н. из Ростова, Иванов И.В. и Демкин В.А. из Пушкино, Михно В.Б., Григорьевская А.Я. и Бережной А.В. из Воронежа, Вика С. и Ципек Т. из Польши и другие. Это был первый десант степеведов в Оренбург, которые поддержали становление нового академического научного центра. Последующие симпозиумы «Степи Северной Евразии», которые прошли в г. Оренбурге в 2000, 2003, 2006, 2009, 2012 и 2015 годах, показали неизменно высокую и нарастающую активность степеведов из 15 стран и более 50 регионов России. На каждый из симпозиумов было представлено от 215 до 325 докладов. Краткий информационно-картографический анализ состава участников симпозиума и их публикационной активности за 1997-2015 годы был дан в одном из сообщений на Степном форуме в 2015 году [5].

Прошедшее трехлетие (2015-2018) было отмечено рядом важных для отечественного степеведения и судьбы степей событиями.

В 2016 году успешно завершился на территории России и Казахстана Степной проект Программы развития ООН и Глобального экологического фонда, благодаря которому оказана поддержка существующим степным ООПТ, созданы новые охраняемые территории, осуществлена публикация научных изданий, проведены экспедиционные и фундаментальные исследования на степных эталонах Евразии.

В 2015 году был реализован проект Института степи УрО РАН по расширению государственного природного заповедника «Оренбургский» путем присоединения к нему нового участка «Предуральская степь», площадью более 16 тысяч гектаров. Осенью того же года началось создание полувольной популяции диких лошадей в «Предуральской степи» с завозом поголовья из Франции, а затем из Венгрии. Весной 2016 года было получено первое потомство лошади Пржевальского на степном стационаре Института степи.

Продолжалась успешная реализация проекта РГО — «Степная экспедиция», направленная на сбор и обработку новейшей информации о геоэкологической ситуации в основных степных регионах России. Проект сопровождается изданием серии книг, красочных фотоальбомов, широкой выставочной деятельностью. Этот проект еще раз подтвердил, что, несмотря на непомерную аграрную антропогенную нагрузку, современная степь — это далеко не монотонная агропустыня, а многоликий, пестрый, красочный мир, достойный внимания не только со стороны научного сообщества, но и культуры и искусства. Помимо уникального природного наследия, степи обладают уникальным духовным и технологическим наследием, роль и значение которого в судьбах Евразии будет отражена на нашем форуме. Традиционные и новационные степные биотехнологии, представленные на форуме, могут составить основу национального проекта «Степи России». Этот проект, направленный на научно обоснованное обустройство степного пространства, может стать одним из драйверов социально-экономического и экологического развития России. Успешность разработки фундаментальных основ российского степеведения и их последующая реализация во многом зависят от дальнейшего хода кардинальных реформ в научной сфере. Мы надеемся, что обозначенные нами проблемы и концепции их решения найдут поддержку в новом Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации в виде многолетних тем, программ и проектов.

В 2017 году Институту степи исполнилось 20 лет. Однако юбилейная дата пришлась на период реформ в Российской академии наук, и это событие было отмечено в рабочем режиме. Несмотря на несовместимые с научными исследованиями мероприятия по реструктуризации и реорганизации учреждений науки, проводимыми Федеральным агентством научных организаций, институт продолжал подготовку к очередному VIII Международному симпозиуму «Степи Северной Евразии», который с 2015 года получил статус Международного Степного форума Русского географического общества.

2018 год — год важного юбилея для современной истории степей — 70-летия начала реализации государственного плана преобразования природы, который был инициирован Постановлением Совмина СССР и ЦК ВКП(б) «О плане полесаживных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах в Европейской части СССР» от 20 октября 1948 года.

Реализация этого плана являлась, с одной стороны, практическим внедрением идей В.В. Докучаева и его последователей по созданию высокопродуктивных агроландшафтов, устойчивых к природным и антропогенным изменениям, а с другой — была следствием природопокорительской идеологии. В этой идеологии сочетались искреннее желание улучшить среду обитания с экологическим волюнтаризмом, когда человек становился выше Природы. В реализации этого плана активное участие принимали отечественные ученые. При этом существовало большое разнообразие взглядов и подходов к реализации проекта.

В Оренбурге в 1948-1950 годах в решении этой проблемы активное участие принимал Федор Николаевич Мильков (1918-1996), 100-летие которого совсем недавно отмечала научная общественность. Занимаясь обоснованием создания Государственной лесной полосы «Гора Вишневая — Каспийское море», Ф.Н. Мильков (1950) обращал внимание на необходимость использования «опыта Природы» при создании искусственных лесонасаждений [4].

С этой целью он провел тщательный анализ сохранившихся на то время лесов, оценил лесорастительные условия различных типов местности и пришел к выводу, что в первую очередь необходимо восстановить вырубленные, погибшие, сгоревшие естественные леса, которые в изобилии населяли степную зону в доземледельческую эпоху.

Выражаясь современной терминологией Ф.Н. Мильков имел в виду природоподобные технологии, которые так и не нашли широкого применения на практике при создании лесомелиоративных насаждений в семиаридных и аридных регионах страны.

На предыдущем, VII Степном форуме его участникам была предложена новая трактовка Степной Евразии как трансконтинентального историко-географического пространства — мегарегиона, охватывающего не только собственно степную ландшафтную зону Европы и Азии, но и примыкающие к ней с севера — лесостепную и с юга — полупустынную (пустынно-степную) зоны (Чибилёв, 2015) [7]. Правомочность такого подхода подтверждается общностью современных изменений ландшафта этих зон, связанных не столько с изменениями климата, сколько с последствиями деятельности человека. В постцелинный период мы наблюдаем повсеместную экспансию древесно-кустарниковой растительности не только местных пород, но и интродуцентов на залежи, пустыри, малоиспользуемые земли. Таким образом, можно констатировать, что споры географов и геоботаников столетней давности о причинах безлесия степей потеряли актуальность. В историческом прошлом абсолютно безлесных степных пространств не существовало, как, кстати, и безлесных пустынь. В связи с этим подтверждаются представления Н.Ф. Комарова (1951), который называл степи Центрального Черноземья «скрытокустарниковыми» [1]. Анализируя современную динамику процессов самооблесения, Ф.Н. Мильков (1995) отнес южнорусские степи к типу «скрытосаванновых ландшафтов» [3]. Эти взгляды видных исследователей наших степей наглядно подтверждаются современными тенденциями развития ландшафтов на заповедных участках в Белгородской и Курской областях (Ямская, Стрелецкая и Казацкая степи), в госзаповедниках «Приволжская лесостепь» и «Оренбургский», а также на постцелинных пространствах в Волгоградской, Саратовской, Оренбургской областях, на юге Западной и Восточной Сибири, в Северном Казахстане.

Таким образом, говоря слово «степь», мы должны представлять этот тип ландшафта во всем его многообразии, учитывая естественную саванноподобную облесенность, островные лесные массивы, водораздельные, и долинно-балочные колки и пойменные леса. Кроме того, степной ландшафт в широком смысле слова вмещает холмисто-увалистые и низкогорные местности, речную и овражно-балочную сеть, степные озера, бу-

гристо-песчаные массивы и т.д. В результате возникает сложный и разнообразный образ степного пространства, который мы представляем в виде картин Природы Степной Евразии (Чибилёв, 2018) [6].

В течение последнего столетия ландшафты Степной Евразии пережили несколько этапов своего развития: доцелинный, целинный, постцелинный. На каждом из них совершенно не уделялось внимания оптимизации природной среды, направленной на поддержание комфортных условий для обитания и хозяйственной деятельности человека, т.е. условий, которые присутствуют оптимизированному ландшафту. По мнению Ф.Н. Милькова (1997), признаками такого ландшафта являются [2]: 1) экологическая чистота; 2) высокая функциональная эффективность; 3) эстетичность; 4) сохранность остатков естественных ландшафтов на фоне преобразованных.

Следуя этим признакам в Институте степи были разработаны принципы экологической оптимизации степных ландшафтов (Чибилёв, 1992, репринтное издание – 2016) [8]. При этом в качестве критерия оценки эффективности мероприятий по оптимизации ландшафтов рассматриваются степень сохранности элементов естественных ландшафтов и комфортность жизнедеятельной среды.

На VIII Международном Степном форуме РГО поступило и принято к публикации 285 докладов. Участники форума представляют 11 стран и 40 регионов Российской Федерации. Столь широкая география участников свидетельствует о стабильном интересе научного сообщества к проблемам степеведения и степного природопользования. Надеемся, что очередной съезд степеведов в Оренбурге будет способствовать плодотворному обсуждению и профессиональному решению этих проблем.

**А.А. Чибилёв, академик РАН,  
С.В. Левыкин, профессор РАН,  
О.А. Грошева, кандидат географических наук,  
ответственный секретарь Оргкомитета  
VIII Международного Степного форума РГО,  
г. Оренбург, 10 сентября 2018 г.**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комаров Н.Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей // Зап. Всесоюз. геогр. о-ва. Новая сер. Т. 13. М.: Географиз, 1951. 328 с.
2. Мильков Ф.Н. Геоэкология как междисциплинарная наука о комфортности географической среды и оптимизации ландшафта // Известия Русского географического общества. 1997. Т. 129. С. 54-59.
3. Мильков Ф.Н. О естественных ландшафтах юга Русской равнины // Изв. РАН. Серия географическая. 1995. № 5. С. 5-18.
4. Мильков Ф.Н. От горы Вишнёвой до Каспийского моря (географический очерк). Чкалов: Чкаловское изд-во, 1950. 64 с.
5. Петрищев В.П., Чибилёв А.А., Грошева О.А. Международный симпозиум «Степи Северной Евразии» (1997-2015): информационно-картографический анализ публикационной активности // Степи Северной Евразии: материалы VII междунар. симпоз. Оренбург, 2015. С. 78-83.
6. Чибилёв А.А. Картины природы Степной Евразии. Том 1: От предгорий Альп до Южного Урала / А.А. Чибилёв. М.; Оренбург: Институт степи УрО РАН; РГО, 2018. 172 с.
7. Чибилёв А.А. Степная Евразия: вступительная статья к VII Международному симпозиуму «Степи Северной Евразии» // Степи Северной Евразии: материалы VII междунар. симпоз. Оренбург, 2015. С. 30-32.
8. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Репринтное издание. Оренбург, 2016. 182 с.

## **STEPPE FORUMS IN ORENBURG: 1997-2018**

The current 8th International Steppe Forum held by the Russian Geographical Society continues the traditions established by the Steppe Institute immediately after its creation as an independent scientific institution of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences in 1996. Once in three years, experts in geographic, biological and human sciences meet in Orenburg, a kind of natural historical center of the Eurasian steppes, to discuss urgent issues of steppe science. Already the first Symposium The Steppes of Eurasia in May 1997 brought together the leading scientists of the Steppes from Ukraine, Kazakhstan, Poland, many scientific centers of Russia. Among them were Snytko V.A. and Semenov Yu.M. from the Institute of Geography of the SB RAS (Irkutsk), Tishkov A.A. and Serebryanyi L.R. from the Institute of Geography RAS, Nikolaev V.A. from the Moscow State University, Titlyanova A.A. and Mordkovich V.G. from Novosibirsk, Rachkovskaya E.I., Ogar N.P., Kovshar A.F. from Almaty, N. Bobrovskaya. and Parshutin L.P. from St. Petersburg, Zaletayev V.S. from Moscow, Kulik K.N. and Rulev A.S. from Volgograd, Vedenkov E.P. and Droghobych N.E. from Askaniya-Nova, Minoranskiy V.A. and Demina O.N. from Rostov, Ivanov I.V. and Demkin V.A. from Pushchino, Mikhno V.B., Grigoryevskaya A.Ya. and Berezhnoy A.V. from Voronezh, Vika S. And Schipek T. from Poland and others. This was the first mission of the steppe scientists in Orenburg that supported the formation of the new academic research center. Subsequent Steppes of Northern Eurasia symposiums, held in Orenburg in 2000, 2003, 2006, 2009, 2012 and 2015, showed consistently high and increasing activity of steppe experts from 15 countries and more than 50 regions of Russia. At every symposium, between 215 and 325 reports were presented. A brief information-cartographic analysis of the symposium participants and their publication activity for 1997-2015 was done in one of the reports at the Steppe Forum in 2015 [5].

The past three-year period (2015-2018) was marked by a number of events important for the national steppe science and destiny of the steppes.

In 2016, the United Nations Development Program and the Global Environment Facility successfully completed the Steppe Project in Russia and Kazakhstan that supported the existing steppe Pas, created protected areas were created, helped with scientific publications and aided in carrying expeditionary and fundamental studies on the steppe etalons of Eurasia.

In 2015, the project designed by the Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences was implemented to expand the Orenburg State Nature Reserve by adding to it a new site named Preduralskaya Steppe, an area of more than 16 thousands hectares. In the autumn of the same year, the formation of a semi-free population of wild horses was launched in Preduralskaya Steppe Site with the importation of livestock from France, and then from Hungary. In spring 2016, the first offspring of Przewalski's horses was obtained at the steppe field camp owned by the Steppe Institute.

The Steppe Expedition Project by the Russian Geographical Society was successfully under way and aimed at collecting and processing the latest information on the geoecological situation in the main steppe regions of Russia. The project was accompanied by the publication of a series of books, colorful photo albums, a wide exhibition activity. This project once again confirmed that, despite the exorbitant agrarian anthropogenic load, the modern steppe is far from monotonous agro-desert, but a multifaceted, motley, colorful world worthy of attention not only from the scientific community but also from culture and art. In addition to the unique natural heritage, the steppes have a unique spiritual and technological heritage and its role and importance in the fates of Eurasia will be shown in our forum. Traditional and innovative steppe biotechnologies presented at the forum can form the basis of the national project Steppes of Russia. This project aims at scientifically based improvement of the steppe space and can become one of the drivers of Russia's socioeconomic and ecological development. The success of developed fundamental principles of Russian steppe science and their subsequent implementation largely depend on the further course of the fundamental reforms in the scientific sphere. We hope that the problems and their solution identified by us will be supported by the new Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in the form of multi-year themes, programs and projects.

In 2017 the Steppe Institute celebrated its 20th anniversary. However, the jubilee date fell on the period of reforms in the Russian Academy of Sciences, and this event was celebrated in the working manner. Despite the measures to restructure and reorganize scientific institutions, unsuitable for doing scientific research, conducted by the Federal Agency of Scientific Organizations, the Institute continued preparations for the 8th International Symposium Steppes of Northern Eurasia that received since 2015 the status of the International Steppe Forum of the Russian Geographical Society.

The Year 2018 is the year of an important anniversary in the new history of the steppes. This year marks the 70th anniversary of launching the state plan for the transformation of nature, initiated by the Resolution of the USSR Council of Ministers and the Central Committee of the All-Union Communist Party of the Bolsheviks named «On the plan for field protection forest plantings, the introduction of grass-crop rotations, construction of ponds and reservoirs to ensure high stable yields in steppe and forest-steppe regions in the European USSR» as of October 20, 1948.

The implementation of this plan was on the one hand the practical application of the ideas by V.V. Dokuchaev and his followers on the creation of highly productive agrolandscapes, resistant to natural and anthropogenic changes, and on the other hand was a consequence of the conquering nature ideology. This ideology combined a sincere desire to improve the habitat with ecological voluntarism, when the Man stands above the Nature. Russian scientists actively participated in the implementation of this plan. At the same time, there was a great variety of views and approaches to the project implementation.

In Orenburg, in 1948-1950, Fyodor Nikolayevich Milkov (1918-1996) actively participated in the solution of this problem, and his 100th anniversary was recently celebrated by the scientific community. Pursuing the justification for the creation of the state forest belt Vishnevaya Mountain – the Caspian Sea, F.N. Milkov (1950) drew attention to the need to use the «experience of Nature» in the creation of artificial forest plantings [4].

To this end, he conducted a thorough analysis of the forests that had survived at that time, assessed the forest-growing conditions of various types of terrain and came to the conclusion that, first of all, it was necessary to restore the cut down, dead, burnt natural forests that abundantly inhabited the steppe zone in the pre-agricultural era.

In modern terminology, F.N. Milkov meant nature-friendly technologies that have not been widely used in practice to create forest amelioration plantations in the semiarid and arid regions of the country.

At the previous 7th Steppe Forum, its participants were offered a new interpretation of Steppe Eurasia as a transcontinental historical and geographical space - a mega-region that encompasses not only the steppe landscapes of Europe and Asia, but also the adjacent north forest-steppe and south semi-desert (desert-step) zone (Chibilyov, 2015) [7]. The validity of this approach is confirmed by the similar modern changes in the landscape of these zones, associated not so much with climate change but rather with the consequences of human activities. In the post-virgin period, we observe the widespread expansion of arboreal shrub vegetation, not only local species, but also introduced species on the fallow lands, wastelands, underutilized lands. Thus, it can be stated that the hundred-year disputes of geographers and geobotanists on the causes of treeless steppe have lost relevance. In the historical past, no absolutely treeless steppe spaces occurred, and there were no deserted deserts either. This idea supports N.F. Komarov views (1951) who considered steppes of the Central Chernozem region as «cryptoshrubby» [1]. Analyzing the modern dynamics of natural reforestation processes, F.N. Milkov (1995) attributed the southern Russian steppes to the type of «hidden-savannah landscapes» [3]. These views of prominent researchers of our steppes are visually confirmed by modern trends in the landscape dynamics of protected areas in the Belgorod and Kursk regions (Yamskaya, Streletskaya and Kazatskaya Steppes), in Privolzhskaya Forest-Steppe and Orenburg State Reserves and also throughout post-virgin space of the Volgograd, Saratov, Orenburg regions, in the south of Western and Eastern Siberia, in Northern Kazakhstan.

Thus, when we say the word «steppe» we should imagine this type of landscape in all its diversity, taking into account the natural savanna-like afforestation, island forest patches, watershed, valley and floodplain forests. In addition, the steppe landscape in the broad sense of the word includes hilly and steep and low-mountainous terrain, river and ravine-gully network, steppe lakes, hilly-sandy massifs, etc. As a result, an intricate and diverse image of the steppe space arises, which we present as Views of Nature of Eurasian Steppe (Chibilyov, 2018) [6].

During the last century, the landscapes of Steppe Eurasia have experienced several stages of their development: pre-virgin, virgin, post-virgin. At each of them, there was absolutely no focus on optimizing the natural environment to maintain comfortable conditions for human habitation



and economic activity, i.e. conditions that are inherent in an optimized landscape. In the opinion of F.N. Milkov (1997), the characteristics of such landscape are: 1) ecological purity, 2) high functional efficiency, 3) aesthetics, 4) preservation of the remains of natural landscapes against the background of transformed ones [2].

Following these characteristics, the Steppe Institute has developed the principles of ecological optimization of steppe landscapes (Chibilyov, 1992, reprinted edition - 2016) [8]. And the survival rate for elements of natural landscapes and comfort conditions of living environment were chosen as a criterion for assessing the effectiveness of measures to optimize landscapes.

The 8th International Steppe Forum of the Russian Geographical Society has received and accepted 285 reports for publication. The participants of the forum represent 11 countries and 40 regions of the Russian Federation. Such a wide geography of the participants demonstrates the stable interest of the scientific community in the steppe science and steppe nature management. We hope, the current Steppe Congress in Orenburg will contribute to a fruitful discussion and a professional solution of these issues.

**A.A. Chibilyov, RAS Academician,  
S.V. Levykin, RAS Professor,  
O.A. Grosheva, Candidate of Geographical Sciences,  
Executive Secretary of the Organizing Committee at  
The 8th International Steppe Forum of RGS,  
Orenburg, September 10, 2018.**

#### REFERENCES

1. Komarov N.F. Phases and factors of the vegetation cover evolution in the chernozem steppes. Notes of All-Union. Geogr. Society. New Series. Vol. 13. Moscow: Geographies, 1951.
2. Milkov F.N. Geoecology as an interdisciplinary science with respect to the comfort of geographical environment and landscape optimization // *Izvestiya Russian Geographical Society*. 1997. Vol. 129. P. 54-59.
3. Milkov F.N. On the natural landscapes of the southern Russian Plain, *Izvestiya. RAS. Geographic series*. 1995. № 5. P. 5-18
4. Milkov F.N. From Mount Vishnevaya to the Caspian Sea (geographic sketch). Chkalov: Chkalovsky publishing house, 1950.
5. Petrishchev V.P., Chibilyov A.A., Grosheva O.A. Steppes of the North Eurasia International Symposium (1997-2015): information-cartographic analysis of publication activity // *Steppes of Northern Eurasia: proceedings of the 7th International symposium*. Orenburg, 2015. P. 78-83.
6. Chibilyov A.A. Views of Nature of Eurasian Steppe. Vol 1: From the foothills of the Alps to the Southern Urals / A.A. Chibilyov. Moscow; Orenburg: Steppe Institute UB RAS; RGS, 2018.
7. Chibilyov A.A. Steppe Eurasia: introductory article to the 7th International Symposium «Steppes of Northern Eurasia» // *Steppes of Northern Eurasia: proceedings of the 7th International Symposium*. Orenburg, 2015. P. 30-32.
8. Chibilyov A.A. Ecological optimization of steppe landscapes. Reprint edition. Orenburg, 2016.

**КАРТИНЫ ПРИРОДЫ СТЕПНОЙ  
ЕВРАЗИИ: СОХРАНИТЬ, ЧТО  
ОСТАЛОСЬ, ВЕРНУТЬ, ЧТО  
ВОЗМОЖНО**

**PICTURES OF THE NATURE OF THE  
STEPPE EURASIA:  
SAVE WHAT REMAINS, RETURN, WHAT  
IS POSSIBLE**

**А.А. Чибилёв  
A.A. Chibilyov**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Начиная с 18 в. важнейшие географические исследования сопровождаются иллюстративным воспроизведением объектов и явлений Природы с помощью изображений – рисунка, живописи, фотографии. В результате деятельности человека многие регионы и даже природные зоны утратили первозданный облик. Наибольшим изменениям и деградации подверглась степная зона. Анализируются различия в степени антропогенной трансформации ландшафтов в пределах широтного Степного пояса Евразии. Ставится вопрос о необходимости создания непрерывной сети образов и эталонов первозданных степных ландшафтов с помощью музеефикации, моделирования и консервации.

Since the 18th century, the most important geographical studies are accompanied by an illustrative reproduction of objects and phenomena of Nature through images - drawing, painting, photography. As a result of human activities, many regions and even natural areas have lost their original appearance. The steppe zone has undergone the greatest changes and degradation. The article analyzes the differences in the degree of anthropogenic transformation of landscapes within the latitudinal Steppe Belt of Eurasia. It raises the question of the need to create a continuous network of images and etalons of primeval steppe landscapes through the use of museumification, modeling and conservation.

*Художественный пейзаж имеет колоссальное, преобладающее значение для географической науки, так как она вся основана на зрительских впечатлениях и насквозь пропитана ими.  
В.П. Семенов-Тянь-Шанский, 1928, с. 28*

На протяжении всей своей истории, а это около двух с половиной тысяч лет, география была не только естественной наукой, но и формой своеобразного искусства. Во всех письменных источниках от античных авторов (Геродота, Эратосфена и др.), путевых дневниках Средневековья (Ибн-Фадлан, Марко Поло, Ибн-Баттута и др.) мы встречаем описания образцов мест и территорий. Начиная с XVIII в. обязательным условием научного географического произведения становится эстетическое восприятие окружающего мира и, в первую очередь, ландшафта. Смее утверждать, что только неравнодушный к красоте изучаемого природного объекта исследователь сможет в полной мере понять его сущность и раскрыть важнейшие закономерности устройства географического пространства. Основанием для этого утверждения служит книга Александра Гумбольдта «Картины природы» [2, 10], написанная им по итогам экспедиции в Южную Америку (1799-1804), в предисловии к которой он пишет: «Я стремился представить картину природы в целом и показать взаимодействие ее сил, а также воспроизвести то наслаждение, которое получает от непосредственного созерцания тропических стран человек, способный чувствовать» [цит: по 2, С. 21-22]. Не случайно профессор Ф.Н. Мильков, один из выдающихся географов XX столетия, называет А. Гумбольдта «основоположником художественного ландшафтоведения».

Необходимо также отметить, что А. Гумбольдт придавал исключительно большое значение влиянию созерцания видов природы на сохранение физического и духовного здоровья человека. В предисловии к первому изданию своей книги он пишет: «Пусть мои «Картины природы» ... доставят читателю хоть часть того наслаждения, которое способна к восприятию мысль находит в непосредственном созерцании природы». И далее: «Я повсюду отмечаю то влияние, которое постоянно оказывает физическая «природа на моральное состояние и судьбы человечества». Ученый пишет, что его книга посвящается «преимущественно удрученным душам», тем «кто освобо-

дился от бурных жизненных волн». И завершает свое предисловие к «Картинам природы» стихами Ф. Шиллера из «Мессинской невесты» [9, 11]:

*«На высях нагорных свобода и воля!  
Эфир не отравлен дыханьем могил;  
Природа везде совершенна, доколе  
С бедою в нее человек не вступил.»*

Остается только удивляться, как созвучны этим мыслям Ф. Шиллера – А. Гумбольдта стихи русского поэта Е. Баратынского (1828) [9, 11]:

*«Судьбой наложенные цепи  
Упали с рук моих, и вновь  
Я вижу вас, родные степи,  
Моя начальная любовь!»*

В своей книге «Картины природы» А. Гумбольдт лишь обозначил контуры эстетики природы. В главном труде своей жизни «Космос» [1] он посвятил искусству и прежде всего ландшафтной живописи несколько глав. Становлению ландшафтной живописи способствовали французские художники Барбизонской школы Т. Руссо (1812-1867), Ш.Ф. Добиньи (1817-1878), Ж. Дюпре (1811-1889) и др. Эти художники освоили приемы пейзажного живописания на пленэре (открытом воздухе). Картины стали не только передавать богатую красочность оттенков, но и наполнились светом, воздухом. По мнению В.А. Николаева: «Пейзаж ожил и стал восприниматься как динамическая система, способная многократно изменять свой облик. С живописью Барбизонской школы можно связывать развитие научных представлений о переменной перспективности ландшафта» [4].

Ландшафтная живопись выявила новые способности человека в отражении внешнего мира. По мнению И.М. Забелина [3], именно Гумбольдт установил контакт науки (географии) с искусством (пейзажем). Итоги этого взаимного проникновения и обогащения географии и живописи подвел В.А. Николаев [5]: «Натуралисты увидели природу глазами художников в многообразии и единстве ее композиционных элементов, переменных состояний и аспектов. В свою очередь художники многое поняли в природе из трудов естествоиспытателей».

Понятие «картины Природы» еще в начале XX в. имело широкое распространение, и регулярно появлялось с конкретным значением в трудах ученых. Так, С.С. Неуструев отождествляет это понятие с термином ландшафт: «Все эти явления

и предметы, по всей совокупности, составляют то, что мы называем картиною, видом природы или иностранным словом «ландшафт» (пейзаж)» [4].

Таким образом, картины Природы стали объектом взаимодействия между географией с одной стороны, и изобразительным искусством, художественной литературой, включая поэзию, с другой. Это особенно ярко проявилось в русской литературе, что наглядно можно видеть в произведениях Н.М. Карамзина, С.Т. Аксакова, Н.В. Гоголя, а позднее у А.П. Чехова, И.А. Бунина и многих других. И уже ученые и путешественники вслед за писателями создают великолепные художественные описания природы, закладывая основы художественного ландшафтоведения, яркими представителями которого стали В.В. Докучаев, Л.С. Берг, И.М. Забелин, Ф.Н. Мильков и их последователи.

Но вернемся к воспроизведениям природы. Уже в 18 в. в состав всех значимых географических экспедиций включаются рисовальщики и художники, а в 19 в. – все крупные серийные издания о природе Земли сопровождаются черно-белыми и цветными иллюстрациями.

Новые возможности изображения природы открывает фотография, изобретенная в 1839 г. Уже к концу 19 в. фотографический аппарат становится обязательным атрибутом в снаряжении географических экспедиций. Фотография все чаще и все больше заменяет рисунки и художественную живопись, окончательно став общедоступным способом изображения ландшафтов и природных объектов на рубеже 20 и 21 вв. Примерное соотношение трех способов (трех видов искусств ?!) изображения географического пространства и его объектов можно привести в виде приведенной ниже таблицы.

В начале 21 в. благодаря цифровым технологиям главным способом воспроизведения картин Природы стала фотография. Фотокартины (и видеокартинки) с изображениями ландшафтов, природных явлений и предметов являются в настоящее время важнейшим источником информации об объектах окружающей природной среды и могут рассматриваться в качестве метода географических исследований и формы создания базы данных о зональных, региональных, локальных особенностях природы и современном состоянии природной среды.

**Примерное соотношение трех способов (трех видов искусств ?!) изображения географического пространства и его объектов**

<b>Вид описаний</b>	<b>Способы визуального изображения</b>	<b>Возможность фотографического изображения</b>
I. Научное	Рисунок, схематическая зарисовка (XVIII-XX в.)	Документальная фотография с середины XIX в.
II. Художественное	Изображение ландшафтов и его элементов с помощью специальных стилей и цветовых решений (Живописные картины природы)	Художественная фотография (XX в.), в т.ч. с использованием фоторедактирования и спецэффектов
III. Научно-художественное и художественно-научное	Ландшафтная (пейзажная) живопись на основе классицизма (с начала XIX в.)	Фотокартины, максимально точно отражающие природу (Фотокартины Природы)

Создавая более 20 лет назад Институт степи Российской академии наук, одной из главнейших задач мы ставили сбор и создание иллюстративной базы данных о первозданных ландшафтах Степной Евразии, имея в виду отнюдь не только чисто степные эталоны и редкости, но и все удивительное разнообразие Природы степной и сопредельных с ней лесостепной и полупустынных зон. На огромном пространстве широтного пояса Степной Евразии налицо огромные различия в степени антропогенной трансформации первозданных ландшафтов [7].

В пределах Среднедунайской равнины (Австрия, Венгрия, Сербия, Румыния, Словакия, Хорватия) степные ландшафты представлены либо фрагментами, либо отдельными элементами. При этом большое внимание уделяется реконструкции и музеефикации степного уклада сельской жизни в национальных парках и созданию коллекций степных животных, в том числе возвращению утраченных видов и редких пород домашних животных в современные ландшафты.

В степной зоне Причерноморья и Приазовья (Румыния, Молдова, Украина) участки зональных ландшафтов взяты под охрану в виде урочищ и местностей, исчисляемых десятками – сотнями гектаров в ранге заповедников и ландшафтных заказников. Кроме того, в качестве природных резерватов выделены участки с выходами гранитов, меловых и известняковых пород. Большое внимание уделяется охране мемориальных ландшафтов, образцов лесопарковых насаждений.

В степной, лесостепной и полупустынных зонах Европейской части России создано несколько

степных заповедников, охватывающих эталоны зональных ландшафтов («Ростовский», «Черные Земли», «Оренбургский»). Несмотря на высокую степень освоенности хорошие перспективы для создания государственной сети ООПТ имеются в равнинно-степной части Крыма. Разнообразные ландшафты, связанные с облесенными долинами рек и холмистыми междуречьями, выходами коренных горных пород, охраняются в национальных и региональных природных парках. Проекты по возвращению в природную среду степной зоны коренных обитателей, в первую очередь копытных, реализуются в Ростовской области (долина Маныча) и на участке «Предуральская степь» государственного заповедника «Оренбургский».

На казахстанском участке Степного пояса от Урала до Алтая в пределах степной и лесостепной зон взяты под охрану только озерно-степные и горно-лесные ландшафты в составе заповедников и национальных парков. В последнее десятилетие на юге степной зоны и в полупустынных районах Казахстана южнее основной полосы земледелия создаются новые крупные резерваты и расширяются существующие заповедники в первую очередь за счет пустынно-степных пастбищных угодий. Это, например, способствовало восстановлению и стабилизации численности сайгака.

В островных степях южной Сибири (Хакасия, Тува, Бурятия, Забайкальский край) созданы заповедники кластерного типа, которые охватывают разнообразие равнинно-степных, горно-степных, горно-лесостепных ландшафтов, способствующих восстановлению биоразнообразия.

На территории Монголии благодаря международным проектам образованы крупные природные резерваты в ранге заповедников («Убсунурский бассейн», Большой Гобийский «Далайнор», Монгол-Даурский) и национальные парки (Хустайн-Нуруу, Харауснурский и др.). Кроме того в Монголии, по крайней мере на территории трех особо охраняемых природных территорий реализуется проект по возвращению в дикую природу лошади Пржевальского. На крайнем востоке степного пояса, во Внутренней Монголии в 1985 г. создан крупнейший в Китае Силингольский степной природный заповедник.

Перечисленный ряд охраняемых территорий образует непрерывную зональную экологическую сеть, способствующую сохранению типичных, характерных и редких ландшафтов Степной Евразии [6-8]. Они представляют собой неповторимые, но узнаваемые образы местностей и стран, которые мы и называем картинами Природы. В рамках проекта Института степи УрО РАН при поддержке Русского географического общества с 2013 г. создается база данных картин Природы Степной Евразии.

*Статья подготовлена в рамках государственного задания ФАНО-РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5 «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гумбольдт А. Космос. Опыт физического мироописания. М., 1866. Т. 1.
2. Гумбольдт А. Картины природы. М.: Типография «Красный пролетарий», 1959. 268 с.
3. Забелин И.М. Возвращение к потомкам. М.: Мысль, 1988. 332 с.
4. Неуструев С.С. Естественные районы Оренбургской губернии: Географический очерк: с карт. естеств. р-нов и обзор. карт. Оренбург. губ. Оренбург: Союз кооп. союзов «Нар. дело», 1918. 168 с.
5. Николаев В.А. Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн: Учеб. пособие. М.: Аспект Пресс, 2003. 176 с.
6. Чибилёв А.А. История и современное состояние заповедного дела в России // Вестн. Рос.

академии наук. 2017. Т. 87, № 3. С. 231-241.

7. Чибилёв А.А. Заповедное дело в степной Евразии: история и современность // Географические основы заповедного дела (к столетию заповедной системы России). М., 2017. С. 40-62. (Вопросы географии, сб. № 143).

8. Чибилёв А.А. Истоки трех идеологий заповедного дела и пути их примирения // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». 2017. Т. 19. С. 17-24.

9. Шиллер Ф. Мессинская невеста: Пер. Н. Вильмонта // Избранные произведения. М.: 1954. 707 с.

10. Humboldt A. von. Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen. Bd 1. Über die Steppen und Wüsten. Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Über Wasserfälle des Orinoco, bei Atures und Maypures. Tübingen: J.G. Cotta, 1808.

11. Schiller F. Die Braut von Messina oder Die feindlichen Bruder. Ein Trauerspiel mit Choren // Schillers Werke in fünf Banden. B. V. B. Weimar, 1971. 579 s.

**СТЕПЬ КАК ЧАСТЬ ВЕЛИКОГО  
ЕВРАЗИЙСКОГО ПРИРОДНОГО  
МАССИВА**

**STEPPE AS A PART OF THE GREAT  
EURASIAN NATURAL TRACT**

**А.А. Тишков, Н.А. Соболев, С.В. Титова,  
Н.Г. Царевская, Е.А. Белоновская  
A.A. Tishkov, N.A. Sobolev, C.V. Titova,  
N.G. Tsarevskaya, E.A. Belonovskaya**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)  
e-mail: tishkov@biodat.ru

Рассмотрено соотношение географических и природоохранных особенностей Степной Евразии в сравнении с традиционной охраной природы в пределах Великого Евразийского природного массива. Подчеркнута решающая роль традиционного природопользования для сохранения степных сообществ и последующего восстановления целостности Степного пояса Евразии. Подчеркнуто, что Степной природоохранной коридор и Великий Евразийский природный массив будут важным фактором поддержания глобальной экологической стабильности.

Authors discuss the specificity of Steppe Eurasia as a target objects of conservation measure in comparison with common conservation practice within the Great Eurasian Natural Tract (Backbone) between Fenno-Scandia and Pacific Ocean. The traditional land use is crucial for preserving current state of the steppe communities and the restore the integrity of the Eurasian Steppe Belt. It will be important tool for maintaining global environmental stability in synergy with the Great Eurasian Natural Tract.

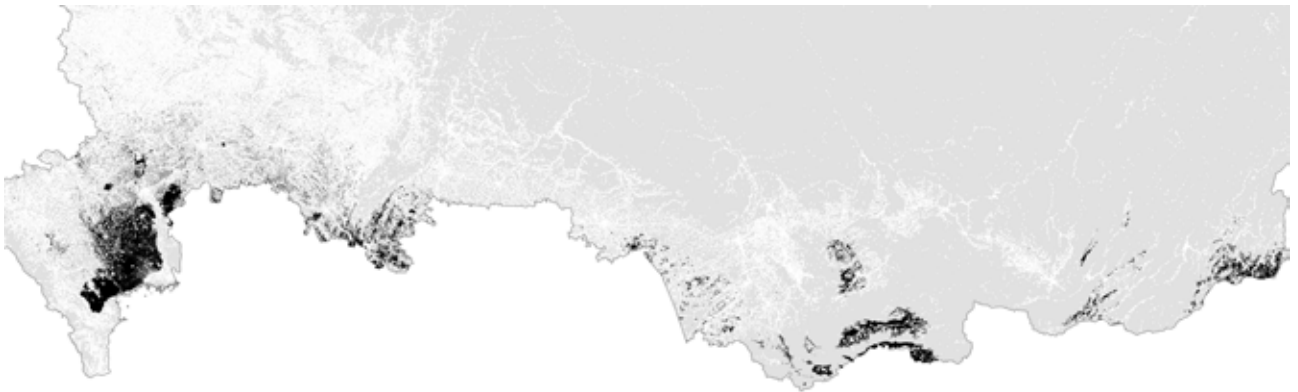
Степная Евразия как трансконтинентальный мегарегион, охватывающий степную, лесостепную и пустынно-степную зоны [11, 12], характеризуется преобладанием общих элементов степного природопользования. При этом степь рассматривается как «самый пострадавший зональный ландшафт» [10]. Специфика и интенсивность степного природопользования определяют особенности сохранения степных природных сообществ, в том числе стратегию целенаправленного формирования

«степного природоохранного коридора», специальные природоохранные меры в отношении значительного числа хотя бы и небольших степных участков, необходимость в большинстве случаев управления состоянием охраняемых сообществ биоты и важную роль в этом поощрения традиционного пастбищного природопользования, поскольку оно как раз и сформировало современный облик природных ландшафтов Степной Евразии [6-9]. Наряду с этим, в более северных регионах выявлен и приблизительно нанесен на карту расположенный в относительно мало населенной местности трансконтинентальный непрерывный ряд малоизмененных природных экосистем от Фенноскандии до Тихого океана – Великий Евразийский природный массив [3, 4], где наиболее известной и популярной природоохранной мерой остается образование крупных заповедников и национальных парков со значительными территориями, исключаемыми из хозяйственного использования. Задача нашего сообщения – сопоставление некоторых биогеографических и природоохранных особенностей Степной Евразии и Великого Евразийского природного массива, тем более что в своей восточной части Великий Евразийский природный массив содержит в том числе и участки степей.

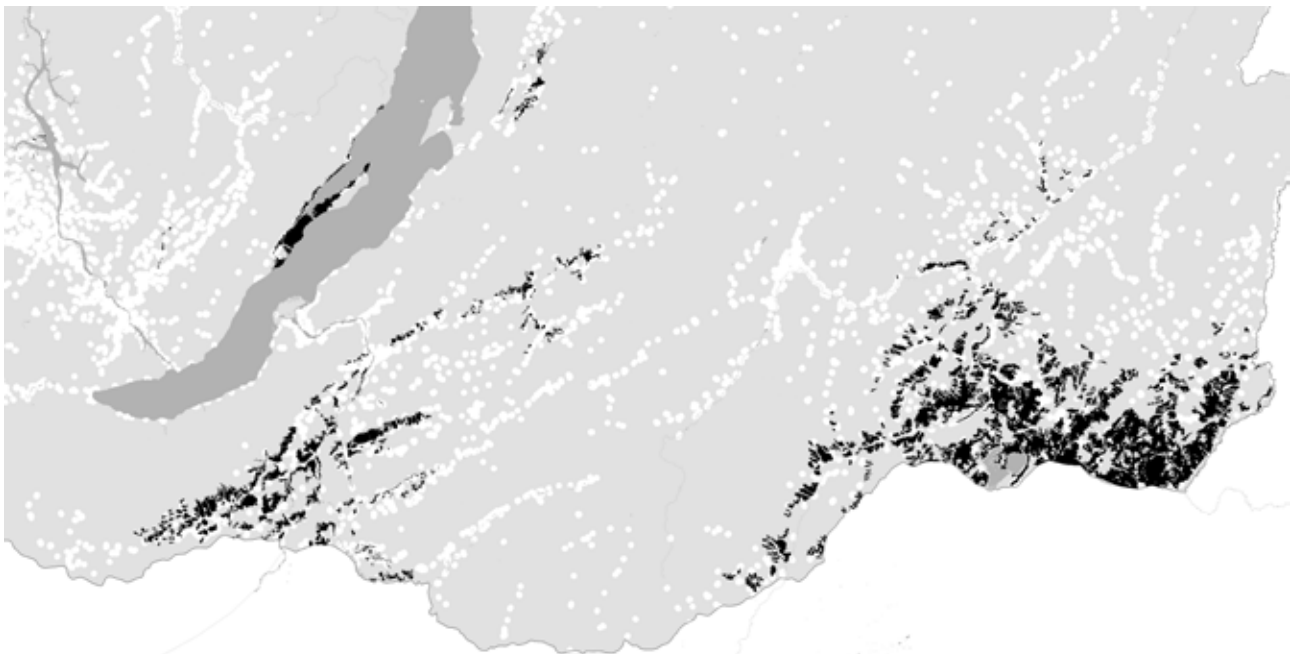
В рамках Степного проекта ПРООН /ГЭФ/ Минприроды России в 2011-2016 гг. в России проведена инвентаризация сохранившихся степных экосистем, в ходе которой учету подлежали степные массивы площадью более 500 га, а также участки степей площадью хотя бы 100 га, расположенные к западу от Волги (кроме Прикаспийской низменности), и любые степные участки, повышенная природоохранная ценность которых установлена отдельно [1]. На карту нанесено более 11 тысяч участков степей в республиках Алтай, Башкортостан, Бурятия, Дагестан, Кабардино-Балкарская, Калмыкия, Татарстан, Тыва, Хакасия и Чеченской, в Алтайском, Забайкальском, Краснодарском, Красноярском и Ставропольском краях, в Астраханской, Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Иркутской, Курской, Новосибирской, Омской, Оренбургской, Пензенской, Ростовской, Самарской, Саратовской, Ульяновской и Челябинской областях (рис. 1), выявлены аналогичные участки в Липецкой, Орловской и Тамбовской областях. Не выявлены участки степи площадью не менее 500 га в Кемеровской, Курганской и Тюменской областях.



**Рисунок 1. Участки степей (обозначены черным цветом) в регионах России.**



**Рисунок 2. Степные участки (обозначены черным цветом) среди малонаселенных (светло-серая заливка) и заселенных (белая заливка) территорий.**



**Рисунок 3. Степные участки, выявленные в Прибайкалье и в Забайкалье. Темно-серой заливкой обозначены озера Байкал и Торейские. Прочие обозначения – см. рис. 2.**

На рисунке 2 выявленные участки степей показаны на фоне малонаселенных территорий, в качестве которых показаны территории, отстоя-

щие от населенных пунктов не менее, чем на 2,5 км. В правой части схемы виден Великий Евразийский природный массив, к югу от него рас-

положен возможно связанный с ним Алтае-Саянский природный массив. В правой нижней части схемы изображены степные участки в Бурятии, Забайкальском крае и Иркутской области. Более крупно эта часть схемы показана на рисунке 3.

В Западном секторе Степной Евразии [12] средний размер степных участков в Левобережье Волги составляет немногим более тысячи гектаров, а на остальной части Европейской России (кроме Прикаспийской низменности) не превышает первых сотен гектаров [2]. В Срединном и Восточном секторах средний размер участков выше, но лишь немногие достигают площади в 10 тысяч гектаров.

Большинство степных участков расположено вблизи населенных пунктов, в том числе значительная часть – на расстоянии не более 2,5 км от селитебных территорий. Это хорошо заметно на рисунке 3, где отображено взаимное расположение степных и заселенных территорий в Бурятии, Забайкальском крае и Иркутской области.

Развивая основополагающие представления о Степной Евразии [10, 12], полагаем в данном случае важным подчеркнуть специфику характерного времени и характерного пространства [5], в которых развиваются процессы в степных сообществах биоты, в современные соотношения которых существенный вклад внесло тысячелетнее хозяйственное освоение территорий и сопутствующие им палы, выпас скота, сенокосение, антропогенное преобразование рельефа и пр.

Сравнивая размер большинства известных степных участков с характерным размером пространственных ландшафтных единиц, исходя из их достаточности по площади для существования различных популяций живых организмов, придется констатировать, что в европейской части России саморегуляция сохранившихся фрагментов степных экосистем обычно осуществляется на Правобережье Волги на уровне фаций, реже – урочищ, а на Левобережье Волги – на уровне до ландшафтов включительно. В Сибири и Прикаспийской низменности имеются участки степей, охватывающие группы ландшафтов.

Характерное время самовосстановления степных сообществ при пастбищных нагрузках на уровне традиционного степного природопользования существенно меньше по сравнению с характерным временем самовосстановления лесных и тундровых сообществах, преобладающих

в пределах Великого Евразийского природного массива. Благодаря этому степь, в процессе экстенсивного аграрного использования (традиционного природопользования), до последнего времени успевала восстанавливаться и сохранять исходный пул биоразнообразия. Именно поэтому традиционное пастбищное природопользование не уничтожило степь, а стало фактическим частичным аналогом средообразующей функции диких крупных травоядных млекопитающих. Это позволяет сохраняться степным участкам, площадь которых меньше характерного размера территории, необходимой для существования популяций большинства крупных и даже средних по размерам млекопитающих и птиц. Эти животные сохраняются благодаря адаптации к обширным открытым пространствам, в том числе частично преобразованным в результате сельскохозяйственной деятельности, то есть сельскохозяйственные ландшафты представляют для них меньшее препятствие, нежели для обитателей тайги.

Сказанное выше подчеркивает богатые возможности восстановления природы степей на принципах, учитывающих тесную связь природопользования и функционирования природных сообществ в Степной Евразии [2, 6-9].

В составе Великого Евразийского природного массива степи топографически связаны с наиболее преобразованными его участками, фактически нарушающими его внутреннюю целостность. Поэтому полоса степей, будучи функционально связана с расположенными рядом таежными лесами, одновременно обозначает южный предел потенциально существования Великого Евразийского природного массива, фактически достигнутый в Забайкалье.

В то же время целенаправленное формирование степного природоохранного коридора синергически усилит средообразующее значение Великого Евразийского природного массива, что целесообразно учитывать при формулировании стратегических целей пространственного развития.

*Работа выполнена в рамках гранта РФФИ-РГО № 17-05-41204 «Оценка и картографирование изменений состояния Великого Евразийского природного массива как фактора глобальной экологической стабильности и источника экосистемных услуг» и выполнения*



государственного задания № 10148-2014-0017 «Выявление биотических индикаторов устойчивого развития и оптимизации природопользования, создание биогеографических основ территориальной охраны природы». При подготовке публикации использованы результаты, полученные при осуществлении проекта ПРООН / ГЭФ / Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвентаризация сохранившихся степных экосистем (степных массивов) России / Материалы по договору от 15 июня 2011 г. № 11/06-15-НП. Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир – технологии доступа к данным дистанционного зондирования Земли». <http://savesteppe.org/project/ru/archives/1796>; <http://steppe.kosmosnimki.ru/>
2. Соболев Н.А. Формирование экологического каркаса в полосе степей Европейской России // Степи Северной Евразии: Материалы VII Междунар. симп. Оренбург, 2015. С. 793-794.
3. Соболев Н.А. Великий Евразийский природный массив – основа Панъевропейской экологической сети // Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем. Материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Улан-Удэ, 19-23 сент. 2016 года). Улан-Удэ, 2016. С. 299-303.
4. Соболев Н.А., Руссо Б.Ю. Стартовые позиции Экологической Сети Северной Евразии: рабочая гипотеза // Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии / ред. А.И. Бакка, Н.А. Соболев. Вып. 1 (9). Охрана живой природы. Нижний Новгород, 1998. С. 22-31.
5. Тишков А.А. Характерное пространство и характерное время как ключевые категории биогеографии // Изв. РАН. Сер. геогр. 2016. № 4. С. 20-33.
6. Тишков А.А., Нефёдова Т.Г., Белоновская Е.А., Соболев Н.А. Комплексы мероприятий по сохранению степного биоразнообразия для пилотных регионов Российского степного проекта // Степной бюллетень. 2016. № 47-48. С. 45-54.
7. Чибилёв А.А. Стратегия сохранения природного разнообразия в степной зоне Северной Евразии // Заповедное дело. Проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем: Материалы междунар. конф., посвящ. 15-летию госу-дарств. заповедника «Оренбургский». Оренбург, 2004. С. 12-16.
8. Чибилёв А.А. Ключевые ландшафтные территории как фундаментальная основа природного наследия России // Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. Ч. 1: Материалы электронной конф. (1-28 февр. 2011 г.). М.: Т-во науч. изданий КМК, 2011. С. 303-308.
9. Чибилёв А.А. Степи Евразии // Степи Северной Евразии: Материалы VII Междунар. симпоз. Оренбург, 2015. С. 31-32.
10. Чибилёв А.А. Степная Евразия: проблемы идентификации мегарегиона и сохранения ключевых ландшафтных территорий // Проблемы региональной экологии. 2015. № 3. С. 191-197.
11. Чибилёв А.А. Степная Евразия как транс-континентальный мегарегион: опыт идентификации и районирования // Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем. Материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Улан-Удэ, 19-23 сент. 2016 года). Улан-Удэ, 2016. С. 363-367.
12. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. М.; Оренбург: Ин-т степи РАН; РГО, 2016. 324 с.

## СОХРАНИМ НАШУ ВЕЛИКУЮ СТЕПЬ

## SAVE OUR GREAT STEPPE

**М.Е. Бельгибаев**  
**M.E. Belgibaev**

Государственный университет имени Шакарима  
(Казахстан, 071400, г. Семей, ул. Глинки, 20а)

Shakarim State university  
(Kazakhstan, 071400, Semey, 20a Glinka Str.)  
E-mail: Belgibaev-m@mail.ru

В статье рассматривается роль цивилизации и значение почвенно-экологических условий Казахстана, влияющих на устойчивое развитие Великой степи.

The role of civilization and the importance of soil-ecological conditions of Kazakhstan, affecting the sustainable development of the Great Steppe, are considered in the article.

Вначале дадим определение термина – устойчивое развитие (от англ. sustainable development) – постоянно поддерживаемое развитие, это развитие при котором достигается удовлетворение жизненных потребностей ныне живущих людей, и для будущих поколений сохраняется возможность удовлетворять свои потребности. Определение возникло в результате работы Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию (МКОСР), которую возглавляла премьер-министр Норвегии Гро Харлем Брундтланд. Оно появилось в докладе этой комиссии, опубликованном в 1987 году. К определению был дан следующий комментарий: «Концепция устойчивого развития действительно предлагает определенные ограничения в области эксплуатации природных ресурсов, но эти ограничения не являются абсолютными, а относительными и связаны с современным уровнем техники и социальной организации, а также со способностью биосферы справляться с последствиями человеческой деятельности. Но технические аспекты и аспекты социальной организации можно взять на контроль и усовершенствовать, что откроет путь в новую эру экономического роста» [1].

Когда речь идет о степных просторах, в первую очередь, естественно, имеется в виду почвен-

ный покров. Почва – главный природный ресурс, практически невозобновимый в пределах исторического периода, величайшее, ничем не заменимое национальное достояние народа, золотой фонд нации. Это достояние предназначено природой всем поколениям – ныне живущим и последующим. Оно должно наследоваться не в ухудшенном состоянии, а в улучшенном виде. Это как по законам природы, так и морали. Уникальность почвы как естественно-исторического тела, особая роль ее в биосферных процессах показана в фундаментальных работах В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, В.А. Ковды, Г.В. Добровольского. В контексте обсуждаемой проблемы о приоритетности природных ресурсов в функционировании биосферы и человеческого общества проанализируем основные глобальные функции почвы и почвенного покрова [2].

В биосфере Земли почва выполняет незаменимые, важнейшие глобальные функции: производительная функция (создает биологическую продукцию), экологическая функция (средообразующая роль). На совместном проявлении этих глобальных функций почвы основано и функционирование жизни в наземных экосистемах Земли и биосферы в целом. Производительная функция почв – создание биологической продукции. Она обусловлена основным свойством, как называет академик Г.В. Добровольский, «великим» свойством почвы – плодородием [3]. О роли и значении почв и их плодородии в современной цивилизации можно судить по следующим данным. За счет почвенного плодородия человечество получает почти 99% продуктов питания. Биомасса суши, создаваемая системой почва – растение – животные, составляет 99,8% всей биомассы Земли, хотя площадь продуктивных почв в несколько раз меньше площади гидросферы-океана. Биопродуктивность почв во много раз (в 750 раз) выше продуктивности океана. Более 92-93% генетически различных видов растений, животных, микроорганизмов обитают и выполняют свои биогеохимические и биофизические функции, именно в почве формируют ее плодородие. По микробному генофонду почва является самым богатым субстратом. Среди природных ресурсов суши плодородием обладает только почва, что характеризует ее как незаменимый ресурс [2].

Экологические функции почв и почвенного покрова. За всю историю землепользования до

последнего времени существовало отраслевое отношение к почве, главным образом, как к основному средству сельскохозяйственного производства и соответственно она оценивалась в основном через ее плодородие. Основы учения о плодородии почв возникли еще на заре земледелия. К настоящему времени разработаны фундаментальные теории о плодородии и практические технологии его регулирования в связи с необходимостью обеспечения нарастающей потребности человечества в биологической продукции. Однако роль почвы далеко не ограничивается ее использованием в сельском хозяйстве, почва играет на планете гораздо более обширную и важную роль. В общем плане установлено, что почва является важнейшим структурно-функциональным компонентом биосферы и основным узлом планетарных связей. Почва – это среда обитания растений, животных, микроорганизмов, аккумулятор и источник веществ и энергии для организмов суши и человека, обеспечивающий воспроизводство биомассы, генератор и хранитель биоразнообразия, планетарный узел геосферных связей, соединяющий биологический и геохимический круговорот [2]. Сложность и неоднородность почвенного покрова, обусловленная эволюционными процессами, неоднородность темпов, площадей и направленности антропогенно-техногенных воздействий (АТВ) не позволяют выделить какую-либо одну тенденцию изменения почвы в глобальном масштабе. Множественность изменений по направлениям, скоростям, глубинам, площадям, вызывает необходимость типизации: а) природных геосистем с их почвами, подвергающимся АТВ; б) основных АТВ как факторов почвенных изменений; в) длительности и хронопоследовательности АТВ на геосистемы и их почвы [3].

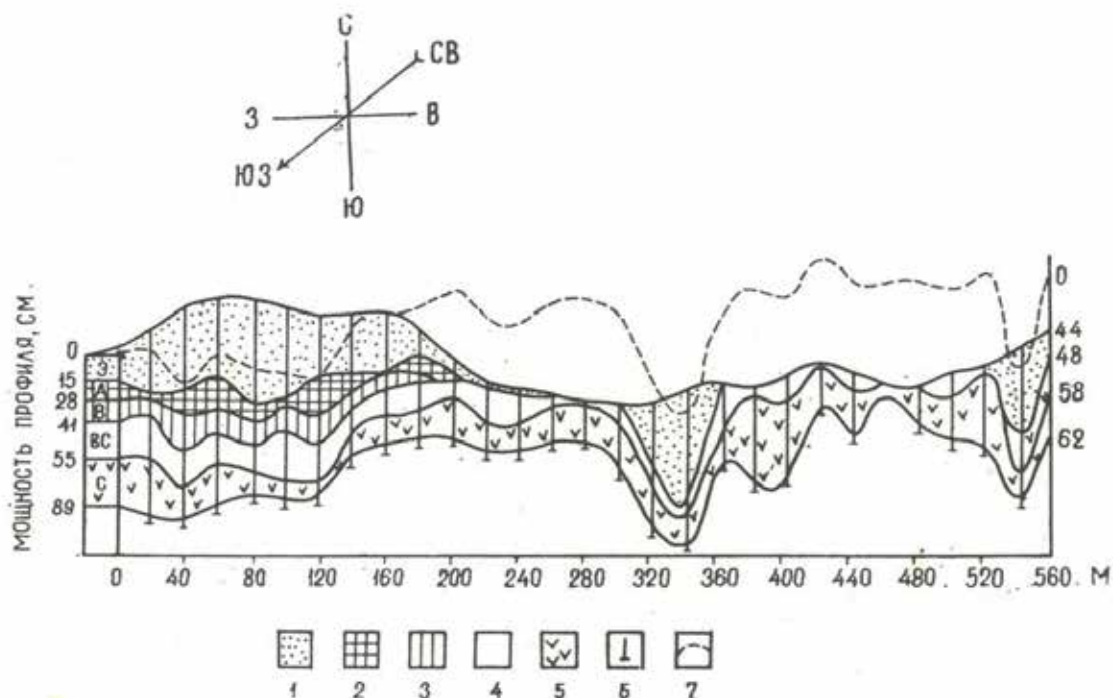
Есть более критический взгляд на будущее почвенного покрова планеты. Е.А. Дергачева отмечает: «Современные темпы деградации почв в тридцать раз превышают среднеисторические масштабы, а оставшихся для ведения сельского хозяйства земель хватит, по-видимому, на полтора столетия. В результате технологизации сельского хозяйства, подкрепляемой деятельностью ТНК развитых и развивающихся стран, осуществляется широкомасштабная техногенная трансформация (по сути, техносферизация) биосферы» [4].

Автор почти полвека занимается изучением почв и ландшафтов аридной зоны Казахстана. После освоения целинных земель в 1954 году в результате использования несовершенной почвообрабатывающей техники и не соответствующей системы земледелия на многих полях возникла ветровая эрозия (дефляция почв). В шестидесятые, семидесятые годы 20-го века ветровая эрозия почв в Казахстане охватила площадь более 15 млн га, связанных с пыльными бурями. Дефляция или ветровая эрозия почв приводит к снижению плодородия почв. Содержание гумуса в черноземах и темно-каштановых почвах Северного Казахстана снизилось до 30-40%. Кроме того ветровая эрозия почв усиливает деградацию почв и приводит к опустыниванию территории. В настоящее время опустынивание охватило более 66% территории степной зоны Республики Казахстан. Опустыниванию ландшафтов способствует также глобальное потепление климата [5].

В Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (1994 г.) этот процесс определяется как «деградация земель в аридных, полуаридных и сухих районах с недостаточным количеством осадков из-за различных факторов, включая климатические колебания и деятельность человека». Деградация земель, в свою очередь, определяется как «сокращение или потеря биологической или экономической продуктивности засушливых земель». Поэтому опустынивание относится к числу острейших проблем окружающей среды в настоящее время и является главным препятствием для удовлетворения основных потребностей людей, проживающих на засушливых землях.

Автор изучал скорость почвообразовательного процесса и предельно допустимый уровень эрозии и дефляции почв. Исследования показали, что можно «отдать на съедение» экзогенным процессам (дефляции и водной эрозии почв) всего 0,1-0,2 мм в год. Эти показатели близки к скорости почвообразовательного процесса, хотя в настоящий период АТВ она значительно ниже – до 0,1 мм и ниже [6, 7]. Однако в некоторые годы во время пыльных бурь на легких почвах выдувалось несколько сантиметров верхнего гумусового горизонта почв, что выше предельно допустимого уровня в десятки раз и более (рис.).

Автором предложена классификация дефлированных почв на основе изучения территории Северного и Центрального Казахстана [8]. Неко-



**Рисунок. Профиль нивелировки ключевого участка на развееваемом поле совхоза «Аманкарагайский» Кустанайской области:** 1 – золотые отложения; 2 – гумусовый горизонт А; 3 – гумусовый горизонт В; 4 – горизонт ВС; 5 – горизонт С; 6 – почвенные разрезы; 7 – первоначальная поверхность почвы до дефляции (составлен М.Е. Бельгибаевым).

торые закономерности проявления эоловых процессов приведены в работе автора [9].

В последние годы во многих странах и учебных заведениях переходят на изучение и использование результатов экологического почвоведения. «Экологическое почвоведение» – новое направление в современном почвоведении, изучающее роль почв, как уникальной среды обитания растений, животных, микроорганизмов, особенно в жизнедеятельности человека и функционирования биосферы и отдельных экосистем. Экологические функции почв – это свойства почв, которые влияют на условия жизни растений, животных и микроорганизмов, на жизнедеятельность человека, а также на состав и состояние гидросферы, атмосферы, литосферы и в целом биосферы. К ним относятся плодородие почв, очищение атмосферы, вод, сохранение почвенного покрова, депонирование биофильных элементов и их соединений, банк биоинформации, поддержание биоразнообразия и другие проблемы [2].

Экологизация – процесс последовательного внедрения идей сохранения природы и устойчивой окружающей среды в сфере законодательства, управления, разработки технологий, экономики, образования, экологической культуры и

др. Этот процесс отвечает не только за внедрение ресурсосберегающих технологий, очистных систем, принципа «загрязняющий платит», но прежде всего осознание конечности нашей планеты, суши и океана, экологического пространства, естественной биоты и существования предела антропогенной деформации естественной окружающей среды, за которым наступает экологическая катастрофа и возникает проблема выживания человека как вида (Экологический энциклопедический словарь. М., 1999. 749 с.). В этом же издании дается определение экологической проблемы. «Экологическая проблема – любые явления, связанные с заметным отрицательным воздействием человека на природу, обратными влияниями природы на человека и его экономику с жизненно и хозяйственно значимыми процессами, обусловленные естественными или антропогенными причинами».

Наши степи хранят уникальные свидетельства древней человеческой истории и культуры. Об этом поведал доктор географических наук, директор Института степи Российской академии наук в г.Оренбурге академик Чибилёв А.А. Он является одним из авторов нового научного направления «Степеведение». Чибилёв А.А. отме-

чает, «что и в России и в Казахстане нет законов, касающихся охраны степи и степных ландшафтов. Степь как природное явление совершенно не защищена в правовом отношении. Поэтому остается единственный путь – создавать степные заповедники. Степь как ландшафт формировался на протяжении многих тысячелетий не только под воздействием природных факторов, но и в значительной степени под влиянием деятельности человека. Мы знаем, что по огромному степному коридору Евразии прошло несколько волн переселения народов как с Востока на Запад, так и наоборот. Здесь возникали и исчезали союзы кочевых народов – степные империи. Степь или поле использовались и в военных целях. Поэтому степь содержит уникальные следы и артефакты истории человечества. В степи находятся десятки тысяч курганов, погребенных поселений, каменных изваяний. Все это давно стало неотъемлемой частью степного ландшафта. Степные памятники очень скупо делятся с нами своими тайнами. Степи сегодня – самый пострадавший ландшафт от хозяйственной деятельности на нашей планете» (Аргументы и факты. 2003. № 9).

К теме названия нашей статьи очень важное значение имеет проект Президента Казахстана Нурсултана Назарбаева «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания «Рухани жаңғыру» (Казахстанская правда. 13 апреля 2017 г.). Уместно привести здесь некоторые положения «Рухани жаңғыру» («Духовное обновление»). Особое отношение к родной земле, ее культуре, обычаям, традициям – это важнейшая черта патриотизма. Это основа того культурно-генетического кода, который любую нацию делает нацией, а не собранием индивидов. На протяжении столетий наши предки защищали конкретные места и районы, сохранив для нас миллионы квадратных километров благодатной земли. Они сохранили будущее. Что означает на практике любовь к малой родине, что означает программа «Туған жер» («Родина»)?

Первое: необходимо организовать серьезную краеведческую работу в сфере образования, экологии и благоустройства, изучение региональной истории, восстановление культурно-исторических памятников и культурных объектов местного масштаба. Например, лучшая форма патриотизма – это изучение истории родного края в средних школах. Второе: это содействие бизнесменам,

чиновникам, представителям интеллигенции и молодежи, которые, переехав в другие регионы страны, хотели бы поддержать свою малую родину. Это нормальное и патриотическое желание, и его нужно поддерживать, а не запрещать. Третье: местным властям нужно системно и организовано подойти к программе «Туған жер». Нельзя пускать эту работу на самотек, потому что она требует взвешенности и правильности в понимании. Мы должны найти разные формы поддержки и социального уважения, которые помогут малой родине, включая механизм спонсорской помощи. Здесь огромное поле для работы. Мы можем быстро озеленить наши города, значительно помочь компьютеризации школ, поддержать региональные ВУЗы, художественные фонды местных музеев и галерей и т.д. Кратко говоря, программа «Туған жер» станет одним из настоящих оснований нашего общенационального патриотизма. От малой родины начинается любовь к большой родине – своей родной стране, к Казахстану.

В четвертых, наряду с проектом «Туған жер», который направлен на местные, локальные объекты поселения, нам необходимо укрепить в сознании народа и другое – общенациональные святыни. Нам нужен проект «Духовные святыни Казахстана», или, как говорят ученые, «Сакральная география Казахстана». У каждого народа, у каждой цивилизации есть святыне места, которые носят общенациональный характер, которые известны каждому представителю этого народа. Это одно из оснований духовной традиции. Для Казахстана это особенно важно».

Центром, созданным при поддержке государственных органов, международного секретариата G-Global, Программы развития ООН в Казахстане осуществляется 25 проектов, связанных с реализацией Концепции по переходу к «зеленой» экономике и экологической культуре [9].

В заключение приведем данные США – «Доклад Международной программы тысячелетия» (ОЭ). «Обобщающий доклад об опустынивании опирается на концептуальную основу оценки экосистем (ОЭ), которая предполагает, что люди являются неотъемлемой частью экосистем и что между ними и другими компонентами экосистем существует взаимная связь. Изменения в состоянии человека вызывают прямые и косвенные изменения в экосистемах и тем самым – изменения в благосостоянии человека. В то же время на

состояние человека влияют социальные, экономические и культурные факторы, не связанные с экосистемами. Несмотря на то, что в ОЭ подчеркиваются связи человека, в ней признается, что в деятельности людей принимается во внимание и присущая видам и экосистемам внутренняя ценность, безотносительно от степени их полезности для кого бы то ни было еще.

Цель ОЭ заключалась в том, чтобы оценить влияние экосистемных изменений на благосостояние человека и создать научную основу для принятия мер, необходимых для усиления природоохранной деятельности и устойчивого использования экосистем, а также их вклад в благосостояние человека» [10].

Как видно из приведенных данных в США широко используют термин «экосистема». Территорию, в сильной степени подверженной опустыниванию, трудно назвать «экосистемой» при отсутствии растений и живых организмов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). М., «Прогресс», 1989. 376 с.
2. Почвы в биосфере и жизни человека. Монография / Науч. ред.: академик РАН Г.В. Добровольский, Г.С. Куст, В.Г. Санаев. М.: Изд-во МГУ, 2012. 584 с.
3. Добровольский Г.В. Мониторинг и охрана почв // Почвоведение. 1986. № 12. С. 14-23.
4. Дергачева Е.А. Научно-философское осмысление глобальной деградации биосферы и почв // Роль почв в биосфере и жизни человека: Материалы докл. Междунар. науч. конф. к 100-летию со дня рожд. академика Г.В. Добровольского, к Международному году почв (Москов. гос. ун-т имени М.В. Ломоносова, 5-7 окт. 2015 г.). М.: Изд-во «Макс Пресс», 2015. С. 294-296.
5. Бельгибаев М.Е. Глобальное потепление климата и проблемы устойчивого развития // Российско-китайский научный журнал «Сотрудничество». 2016. № 10. С. 154-158.
6. Бельгибаев М.Е., Долгилевич М.И. О предельно допустимый величине эрозии почв // Тр. Всесоюз. науч.-иссл. ин-та агролесомелиорации. Волгоград, 1970. Вып. 1 (61). С. 239-255.
7. Бельгибаев М.Е. Норма эрозии и скорость почвообразовательного процесса. (СССР) // Lucrarile conferintei nationale pentru stinta

solului. Geneza, Clasificarea Si Cartogtafia Solurilor. Bucuresti, 1981. P. 83-95.

8. Бельгибаев М.Е. Пыльные бури и вопросы классификации дефлированных почв (СССР) // XXIII Междунар. геогр. конгресс. Сипозиум комиссии «Человек и среда». Тез. докладов и сообщений (16-26 июля 1976 г.). М., 1976. С. 201-215.

9. Бельгибаев М.Е. Проблемы «зеленой» экономики и глобальной экологической культуры // Евразийское образование. 2015. № 1. С. 37-39.

10. Экосистемы и благосостояние человека. Опустынивание. Доклад Международной программы «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (ОЭ). Вашингтон, 2005. 28 с.

## КОСМОС И СТЕПНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ ЕВРАЗИИ

### COSMOS AND EURASIAN STEPPE GEO- SYSTEMS

**А.Ю. Ретеюм**  
**A.Yu.Retejum**

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова  
(Россия, 119991, Москва, Ленинские горы)

Lomonosov Moscow State University  
(Russia, 119991, Moscow, Leninskie gory)  
e-mail: aretejum@yandex.ru

Автор показывает роль 179-летних солнечных циклов в режиме степных геосистем, проявляющихся в изменениях атмосферных осадков, речного стока и биологической продуктивности.

The author shows the role of 179-year solar cycles in the regime of steppe geosystems, manifested in changes in atmospheric precipitation, river flow and biological productivity.

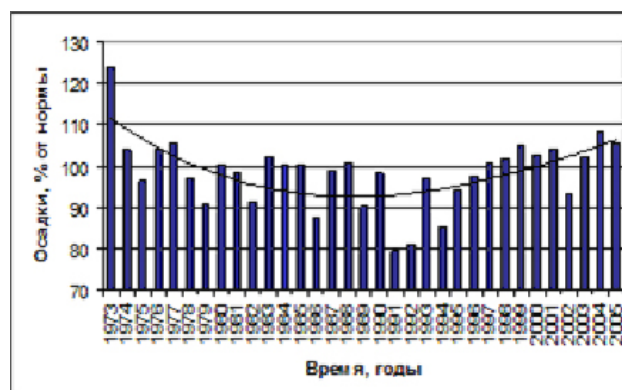
Изменчивый режим степных геосистем Евразии создает благоприятные предпосылки для изучения земных проявлений действия космических сил. Соответствующий анализ целесообразно начинать с рассмотрения крупных аномалий, развитие которых может быть связано с движениями Солнечной системы в определенные критические моменты.

Как показывают результаты обработки информации по степным территориям, в последние 70 лет наиболее существенный дефицит годовых сумм атмосферных осадков наблюдался в 80-е и 90-е гг. прошлого века, он имел длительность 10-11 лет (рис. 1).

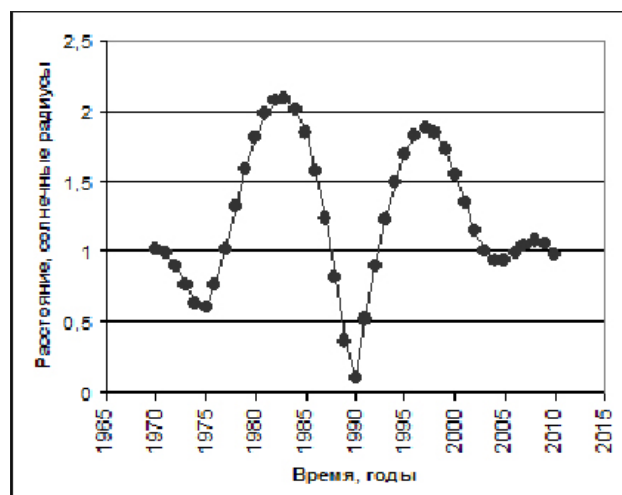
Минимум увлажнения в европейском и азиатском секторах пришелся на 1989-1992 гг. Это было время, когда Солнце в своем обращении вокруг барицентра Солнечной системы сблизилось с ним на кратчайшее расстояние (рис. 2), что происходит редко, с периодичностью около 179 лет.

Важная средообразующая функция аномалии 1990 г. подчеркивается фактом значительной асинхронности природных процессов в разных

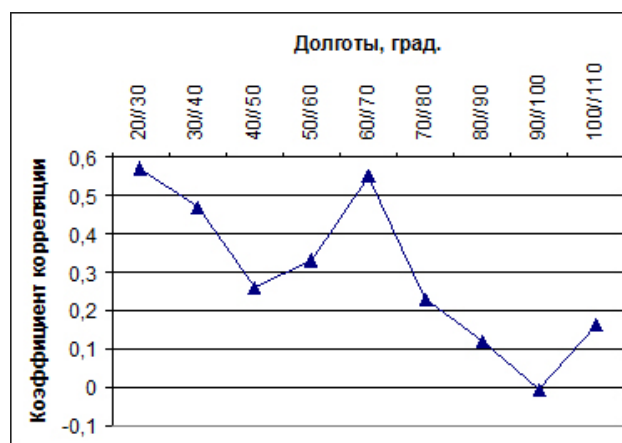
частях степной зоны, проявляющейся, в частности, в отсутствии тесной связи между индикаторами продуктивности растительных сообществ, удаленных друг от друга на 1000 км (рис. 3).



**Рисунок 1. Многолетняя аномалия годовых осадков в степной зоне (46-51° с.ш., 20-110° в.д.).** Источник: расчет по данным The NCEP Reanalysis Dataset.



**Рисунок 2. Движение Солнца относительно барицентра Солнечной системы в 1970-2010 гг.** Источник: расчет по программе EPOS-GAO.

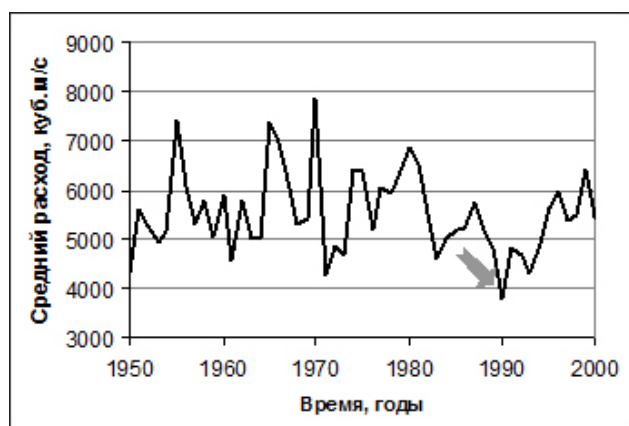


**Рисунок 3. Коэффициенты корреляции между индексами фотосинтетически активной биомассы (NDVI) по квадратам размером 1° x 1° на широте 50° в июле 1981-2011 гг.** Источник: расчет по данным Geospatial Data Analysis Corporation.

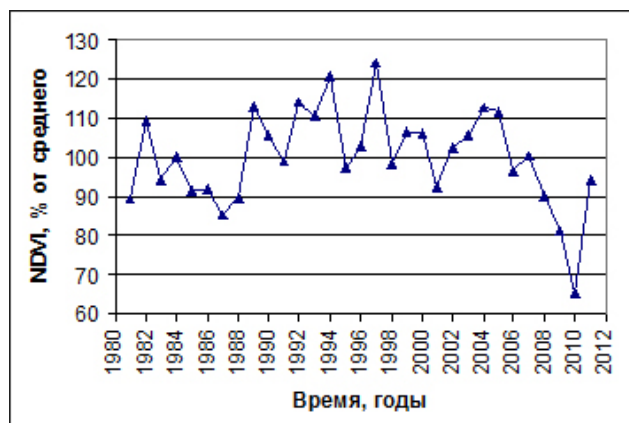
Судя по сведениям об изменениях речного стока как интегрального показателя состояния геосистем, космический импульс имел самый ярко выраженный отклик в районах, близких к Атлантическому океану (рис. 4).

При дальнейшем сопряженном исследовании аномалий на Земле и в Солнечной системе обнаруживаются космические причины уникальной засухи 2010 г. (рис. 5), которая стала следствием исключительно редкого множественного соединения и противостояния планет.

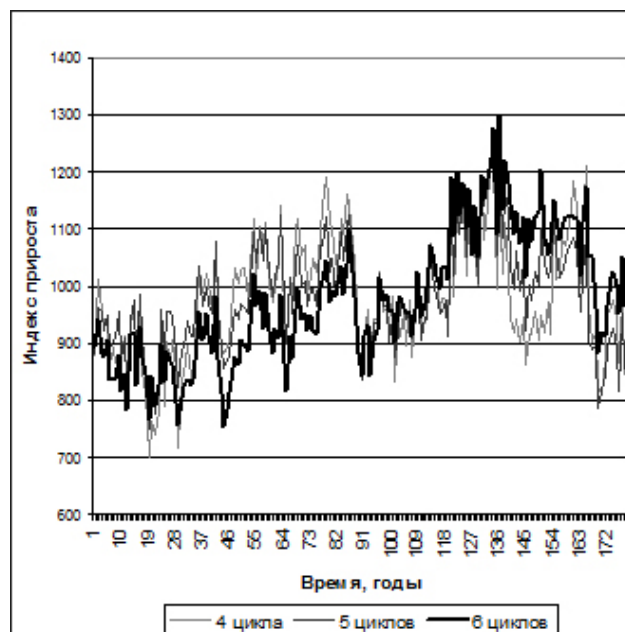
Это событие произошло через 89-90 лет после катастрофы 1921-1922 гг., когда в Евразии от голода и болезней погибло более 7 млн человек. Указанный срок равен длительности цикла солнечной активности Ганского-Глейсберга и половине 179-летнего цикла движения Солнца. За 89-90 лет до аномалии 1921-1922 гг. в Россию и другие страны также поразили засухи и эпидемии.



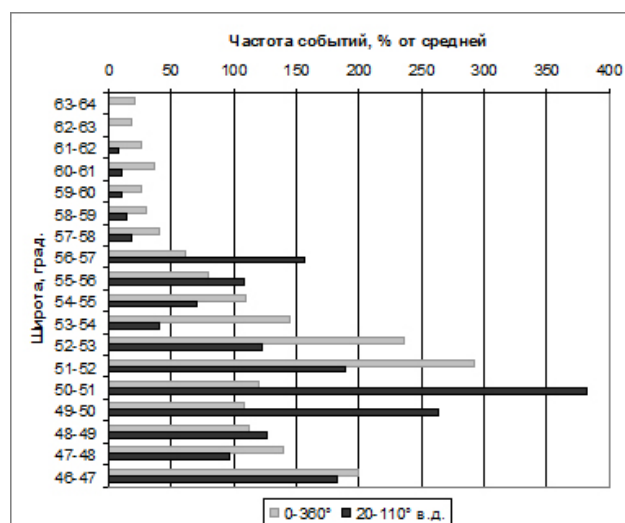
**Рисунок 4. Средний годовой расход реки Дунай с исторически минимальным показателем в 1990 г.** Источник: по данным Turnu Severin station.



**Рисунок 5. Индекс фотосинтетически активной биомассы (NDVI) в августе 1981-2011 гг. в квадрате с координатами 50-51° с.ш., 55-56° в.д. (район Оренбурга).** Источник: расчет по данным Geospatial Data Analysis Corporation.



**Рисунок 6. Прирост сибирской сосны по 179-летним циклам в Монголии в 917-1990 гг.** Источник: расчет по данным G.C. Jacoby, R.D'Arrigo, B.M. Backley, N. Pederson (The International Tree-Ring Data Bank).



**Рисунок 7. Изменения частоты землетрясений  $M \geq 5$  с широтой в Евразии (20-110 в.д.) и в Северном полушарии в период 1990-2017 гг.** Источник: расчет по данным International Seismological Center.

В степях Казахстана, Восточной Сибири и Монголии большое значение всегда имела непогода в зимнее время, вызывающая массовый падеж скота (джут). Самым масштабным в последние десятилетия был джут в Монголии на рубеже веков [2], что, вероятно, объясняется резкими изменениями в циркуляции атмосферы у временной границы 179-летних циклов.



Многочисленные свидетельства отражения динамики Солнечной системы в природных процессах степи, датируемые XIX-XXI вв., дают основание предполагать, что в прошлом большие циклы могли играть решающую роль в истории кочевых народов. Лучшим объектом для проверки этой гипотезы служит Монголия, где по соседству с травянистыми сообществами растут леса с долгоживущими деревьями. Применение метода наложенных эпох в дендрохронологии позволило установить, что во второй половине 179-летнего цикла на протяжении 15-20 сезонов продуктивность растений достигала наивысшего уровня (рис. 6).

Длительность периодов больших урожаев кормовых трав создавала исключительно благоприятные условия для обитателей степи. Очевидно, не случайно именно в один из них, относящихся к началу XIII в., монгольский этнос во главе с Чингисханом пережил беспрецедентный этап консолидации и экспансии [1].

Знание феномена цикличности состояния степных геосистем открывает путь к сверхдолгосрочным оценкам рисков, которые должны быть пространственно дифференцированными.

Космически обусловлена также важная геоморфологическая особенность зоны степей, которая заключается в проявлении на ее территории деформаций литосферы, связанных с переменными напряжениями поверхности земного шара вдоль параллелей 50-52°, соответствующих линии золотого сечения. Существование этой интересной структуры становится очевидным при широтном сканировании Евразии и Северного полушария с использованием индикатора частоты землетрясений (рис. 7).

Имеющиеся материалы указывают на определяющее значение скорости вращения Земли для динамики степных геосистем, которая, в свою очередь зависит от движений внешних планет в Солнечной системе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pederson N., Hessel A.E., Baatarbileg N., Anchukaitis K.J., Di Cosmo N. Pluvials, droughts, the Mongol Empire, and modern Mongolia. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2014, 111 (12), P. 4375-4379.
2. Retejum A.Ju. Mongolia in Transition: Social, Economic and Environmental Issues. Papers on Inner Asia, No 77. Indiana University. 2007.

**ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ В  
СТЕПНОЙ ЗОНЕ: 70 ЛЕТ «ПЛАНУ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДЫ»**

**PROTECTIVE FOREST IN THE STEPPE  
ZONE: 70 YEARS FOR «THE PLAN FOR  
NATURE TRANSFORMATION»**

**К.Н. Кулик**  
**K.N. Kulik**

Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение  
«Федеральный научный центр агроэкологии,  
комплексных мелиораций и защитного  
лесоразведения Российской академии наук»  
(ФНЦ агроэкологии РАН)  
(Россия, 400062, г. Волгоград,  
пр-т Университетский, 97)

Federal State Budget Scientific Institution  
«Federal Scientific Centre of Agroecology,  
Complex Melioration and Protective Afforestation  
of the Russian Academy of Sciences»  
(FSC of Agroecology RAS)  
(Russia, 400062, Volgograd,  
Pr. Universitetsky, 97)  
e-mail: vnialmi\_recephn@rambler.ru

Рассмотрены основные исторические этапы реализации Великого плана преобразования природы 1948-1953 гг. Показана роль такого крупномасштабного проекта для страны в целом и развития защитного лесоразведения в частности.

The paper considers the main historical stages of the implementation of the Great Plan for the Transformation of Nature 1948-1953. The role of such a large-scale project for the country as a whole and the development of protective afforestation in particular is shown.

20 октября 1948 года было принято Постановление «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». В народе, этот документ и последовавшие за ним мероприятия переименовали в «Великий сталинский план преобразования природы».

Так что же это был за План? Почему он возник именно в то время? Каковы его последствия и что он принес нашей стране?

Наверное, только времена сталинского «большого скачка», в конце 40-х – начале 50-х годов XX века, когда страна пережила страшную войну и была пропитана патриотическими настроениями, желанием сделать жизнь советского народа лучше, оказались самыми подходящими для реализации такого масштабного проекта.

Возможно, «подсказку» для генерального направления дал нашим руководителям опыт Соединенных Штатов Америки, где в 1934 году президент Франклин Рузвельт инициировал проект создания ветрозащитного Лесного пояса Великих равнин (Great Plains Shelterbelt) протяженностью в 18 000 миль. Американцев подвигла на это серия катастрофических пыльных бурь, прошедшая между 1930 и 1940 годами в прериях США и Канады и вызванная сочетанием антропогенных (экстенсивное ведение сельского хозяйства, деградация почв) и природных (засухи) факторов. Регион, ставший их центром (западный Канзас, южный Колорадо, прилегающие части Техаса и Оклахомы, а также северная часть Нью-Мексико) в то время даже стали называть Пыльным котлом (Dust Bowl). В ходе реализации этого проекта к 1942 году было посажено 220 миллионов деревьев, протянувшихся на 29 900 км (18 600 миль) в зоне шириной около 161 км (100 миль) от Канады до реки Бразос [5]. Сейчас никто точно не скажет насколько «впечатлили» масштабы лесомелиоративных работ в буржуазной Америке руководство Советского Союза, однако факт остается фактом: через десятилетие в Советской России начнется реализация еще более масштабного плана по облесению засушливых районов страны.

Справедливости ради, следует отметить, что и в нашей стране предпосылками к реализации Плана преобразования природы послужила череда засух и, как следствие, неурожая и голода 1946-1947 гг. В это время лесное дело в нашей стране не стояло на месте. К началу 1930-х годов уже были выработаны аргументы в защиту лесов, которые опирались на концепцию русского почвовед В.В. Докучаева, разработанную им в ходе изучения причин голода 1891 г. и доказывавшую значение лесов для сохранения полноводности русских рек. Утверждая, что облесение больших пространств Русской равнины ведет к обмелению рек и грозит провалом планов по строительству гидроэлектростанций, советские лесоводы сумели приобрести поддержку

в высших эшелонах власти. Однако внутренние и внешние обстоятельства (голод и холодная война) способствовали тому, что хорошая инициатива была раздута до невообразимых масштабов. Правительство почти в четыре раза увеличило первоначальные задания по лесопосадкам и развернуло широкую идеологическую кампанию, призванную показать превосходство социализма над капиталистическим Западом в решении экологических проблем. «Сталинский план преобразования природы» стал кульминацией лесоохранной политики СССР. Перед страной была поставлена амбициозная цель – изменить климат юга Европейской России путем создания многокилометровых лесных полос, которые преградят дорогу горячим ветрам из Средней Азии. Провозглашалось, что только такая прогрессивная страна, как Советский Союз, способна мобилизовать свой народ на службу науке и решить столь грандиозные задачи [3, 4].

Центральное место в Плане занимало полезащитное лесоразведение и орошение. Было принято решение о строительстве гигантских волжских гидроэлектростанций, Главного Туркменского, Южно-Украинского, Северо-Крымского и Волго-Донского каналов. Обводнение и орошение сухих степей юга, полупустынь и пустынь Прикаспия, в свою очередь должно было облегчить создание лесонасаждений в засушливых районах.

Проект, рассчитанный на период 1949-1965 гг., предусматривал создание 8 крупных государственных лесных полос в степных и лесостепных районах общей протяженностью 5320 км, расположенных вдоль пойм и водоразделов крупных рек [1, 2]:

- по обоим берегам Волги от Саратова до Астрахани – две ленты шириной по 100 м и протяженностью 900 км;
- по водоразделу Хопра и Медведица, Калитвы и Березовой в направлении Пенза–Екатериновка–Каменск (на Северском Донце) – три ленты шириной по 60 м, с расстоянием между ними 300 м и протяженностью 600 км;
- по водоразделу рек Иловли и Волги в направлении Камышин–Сталинград – три ленты шириной по 60 м, с расстоянием между ними 300 м и протяженностью 170 км;
- по левобережью Волги от Чапаевска до Владимировки – четыре ленты шириной по 60 м, с расстоянием между ними 300 м и протяженностью 580 км;

- от Сталинграда к югу на Степной–Черкесск – четыре ленты шириной по 60 м, с расстоянием между ними 300 м и протяженностью 570 км;
- по берегам Урала в направлении гора Вишневая–Чкалов–Уральск–Каспийское море – шесть лент (три по правому и три по левому берегу) шириной по 60 м, с расстоянием между ними 200 м и протяженностью 1080 км;
- по обоим берегам Дона от Воронежа до Ростова – две ленты шириной по 60 м и протяженностью 920 км;
- по обоим берегам Северского Донца от Белгорода до реки Дон – две ленты шириной по 30 м и протяженностью 500 км.

Кроме того, планировалось создать сеть полезащитных лесных насаждений, охватывающих территорию до 120 млн га. Для предотвращения процессов опустынивания было запланировано облесение и закрепление песков в степных и полупустынных районах, после чего, эту территорию возможно было трансформировать в пастбищные угодья с созданием травостоя из засухоустойчивых культур. Всего за 15 лет планировалось построить свыше 44 тыс. прудов и водоемов, 5 гигантских оросительных систем, способных залить 28 млн га суши. Общая мощность построенных в рамках Плана гидроэлектростанций составила 4 млн кВт Куйбышевская (ныне Жигулевская) и Сталинградская (ныне Волжская) ГЭС на период строительства были крупнейшими по мощности ГЭС в мире.

Масштабы работ поражают воображение. Если представить себе планируемые к созданию лесонасаждения растянутыми вдоль экватора, то они опояжут земной шар сплошной лентой шириной в 3 км [4].

В сельском хозяйстве стали широко внедрять травопольную систему земледелия, разработанную В.В. Докучаевым, П.А. Костычевым и В.Р. Вильямсом. Согласно этой системе, часть пашни в севооборотах засеивалась многолетними бобовыми и мятликовыми травами. Травы служили кормовой базой животноводства и естественным средством восстановления плодородия почв. Повсеместно внедряли более прогрессивные методы обработки полей: применялись черные пары, зябь и лущение стерни, внесение органических и минеральных удобрений, посев отборных семян высокоурожайных сортов, приспособленных к местным условиям [2, 3].

Принцип адаптивности к местным условиям, однако, миновал лесное хозяйство. Так, культуры дуба создавали преимущественно желудями, поставленными из Белоруссии и западных областей Украины. Некоторые участки культур на плакоре созданы желудями, собранными в пойменных лесах. Отрицательную роль при создании насаждений сыграли и так называемые покровные посевы зерновых сельскохозяйственных культур по только что созданным культурам дуба гнездовым методом. А ведь этот метод в первые два года с начала выполнения Плана считали основным при создании культур дуба. Под покровом интенсивно потребляющих влагу злаков снабжение влагой молодых дубков значительно ухудшилось, жизнеспособность их была низкой. Отрицательное влияние покровных посевов продолжало сказываться и в последующие годы: растения отставали в росте, происходил их интенсивный отпад [1].

В итоге, с 1948 по 1953 год в стране посадили 2,3 млн га леса, в 2,5 раза больше, чем за предыдущие 250 лет, но из них к 1956 году сохранилось в виде полноценных деревьев только 4,3%.

Со смертью Сталина в 1953 году, План, рассчитанный до 1965 года, реализован так и не был – программу свернули. Лесные полосы начали вырубать, несколько тысяч прудов и водоемов были заброшены, созданные лесозащитные станции ликвидированы. Новое руководство стран во главе с Н.С. Хрущёвым взяло новый курс развития страны в сторону освоения целины. Уже в 1954 году было принято Постановление «О дальнейшем увеличении производства зерна в стране и об освоении целинных и залежных земель», согласно которому намечалось распахать в Казахстане, Сибири, Поволжье, на Урале и в других районах страны не менее 43 млн га целинных и залежных земель.

Первым пострадал Казахстан, на территории которого, согласно Постановлению, необходимо было освоить 6,4 млн га новых земель. Для этого со всего Союза в Казахстан прибыло свыше 300 тыс. механизаторов, организовано 90 новых зерновых совхозов. Только весной 1954 года было вспахано 1,5 млн га целинных и залежных земель. Последствия не заставили себя ждать. В 1962-1963 годах миллионы тонн вспаханной в Казахстане почвы были подняты в воздух сильным ветром – начались страшные пыльные бури.

Вследствие неурожая в стране разразился продовольственный кризис. Продав 600 тонн золота из резервов, СССР, впервые после войны, закупил за границей около 13 млн тонн хлеба.

При этом, в период очередной сильной засухи в 1967 году, было отмечено, что меньше всего пострадали районы с хорошо устроенной системой лесных полос, которые защитили поля, снизив скорость губительных ветров.

После этого было решено возобновить мероприятия по созданию искусственных лесных насаждений, но их масштабы были несравнимы с началом 1950-х годов. В 1980-е годы посадка леса проводилась в размере 30 тыс. га в год. Начиная с этого времени, отрасль защитного лесоразведения и лесной охраны вступает в фазу глубокого упадка. С 1985 года работы по расширению и модернизации лесопосадок были прекращены. Доля полезащитных лесных полос в структуре создаваемых насаждений к 1991 году сократилась до 11,2%. В 1995 году на землях сельскохозяйственного назначения было высажено лишь 19,8 тыс. га полезащитных лесных полос, после 1995 года объем ежегодной высадки составлял около 2 тыс. га. Начиная с 1996 г. эти работы были практически приостановлены. В настоящее время состояние насаждений, которые создавались в 50-70-е годы прошлого века (их возраст 40-60 лет) почти повсеместно неудовлетворительное. Они находятся в деградированном состоянии, повреждены пожарами, болезнями и вредителями, несанкционированными рубками. В 2006 году большинство таких полос были выведены из структуры Министерства сельского хозяйства и оказались бесхозными. Истинные причины столь быстрого сворачивания огромной сферы государственной деятельности остались неизвестны даже специалистам.

Рассматривая роль и значение Великого сталинского плана преобразования природы, в первую очередь нельзя не отметить морально-политическое единство советского народа, сплоченного вокруг правящей партии, которого так не хватает современным россиянам с учетом вновь возникающих внешних вызовов. С другой стороны, советскому руководству были свойственны откровенные перекосы и «гигантизм» в процессах взаимодействия с природой, которые ни в коем случае не должны повториться в будущем.

Что же касается непосредственно лесного насаждения, то его функциональное значение вышло

далеко за рамки первоначальных задач. Государственные лесополосы стали каркасом всей системы защитных лесных насаждений и вместе с другими видами насаждений способствовали качественному изменению ландшафта – преобразованию из агроландшафта в агролесоландшафт с вытекающими благоприятными изменениями микроклимата. Под влиянием гослесополос за 30-летний период существенно поднялся уровень грунтовых вод. Убедительно доказано положительное почвопреобразующее воздействие насаждений, которое заключается в улучшении водно-физических свойств почвы, накоплении гумуса, рассолении и рассолонцевании почвы, что обеспечит более благоприятные условия роста последующего поколения леса. В созданных насаждениях немало возросла численность видов фауны, акклиматизированы новые виды растений. Лесные полосы являются источником мелкотоварной древесины [1]. И, наконец, создание защитных лесных полос – это огромный эксперимент с многочисленным ассортиментом пород (около 60) и типов культур, который представляет неограниченный научный интерес и позволяет правильно решать многие проблемы степного лесоразведения. За более чем полувековой период с начала воплощения в жизнь Плана преобразования природы в первую очередь сама природа осуществила дифференциацию насаждений по их составу и состоянию. Нам осталось не так уж и много – наблюдать, изучать и претворять в жизнь, на благо нынешнего и будущих поколений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроресомелиорация / под ред. А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2006. 746 с.
2. Ковда В.А. Великий план преобразования природы. Изд-во АН СССР, 1952. 115 с.
3. Сталинский план преобразования природы / Информ. сб. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eco-blagodat.ru/zakon/>
4. Brain S. Song of the forest: Russian forestry and Stalinist environmentalism, 1905–1953. Pittsburgh: Univ. of Pittsburgh press, 2011. 232 p.
5. Rayburn A.P., Schulte L.A. Landscape change in an agricultural watershed in the U.S. Midwest // Landscape and Urban Planning. 2009. № 93 (2). P. 132-141.

## ТЕРМОДИНАМИКА СТЕПНЫХ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ

## THERMODYNAMICS OF STEPPE AGRO- FORESTRY LANDSCAPES

**А.С. Рулёв, Г.А. Рулёв**  
**A.S. Rulev, G.A. Rulev**

Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение  
«Федеральный научный центр агроэкологии,  
комплексных мелиораций и защитного  
лесоразведения Российской академии наук»  
(ФНЦ агроэкологии РАН)  
(Россия, 400062, г. Волгоград,  
пр-т Университетский, 97)

Federal State Budget Scientific Institution  
«Federal Scientific Centre  
of Agroecology, Complex Melioration and  
Protective Afforestation of the Russian  
Academy of Sciences» (FSC of Agroecology RAS)  
(Russia, 400062, Volgograd,  
Pr. Universitetsky, 97)  
e-mail: rulev54@rambler.ru

Для решения проблемы оценки эффективности агро-лесомелиорации и защитного лесоразведения в степи предлагается использовать термодинамический подход, базирующийся на изучении направлений протекания неравновесных процессов и закономерностей энергетических превращений в природных системах. Агроресоландшафты можно представлять как термодинамические системы в виде совокупности физических тел, которые могут взаимодействовать энергетически между собой с другими телами и обмениваться с ними веществом.

Согласно термодинамическим представлениям, физико-химические процессы, происходящие в природных объектах, стремятся привести систему к равновесному состоянию, и это сопровождается ростом энтропии системы. Приток энергии в открытую термодинамическую систему, в которой присутствует биотическая составляющая, позволяет ей уменьшать свою энтропию.

Энтальпия, энтропия – важнейшие обобщающие критерии термодинамической характеристики агролесоландшафтов с определением физической и информационной энтропии.

To solve the problem of assessing the efficiency of agroforestry and protective afforestation in the steppe it is proposed to use thermodynamic approach based on the study of the directions of non-equilibrium processes and patterns of energy transformations in natural systems. Agroforestry landscapes can be represented as

thermodynamic systems in the form of a set of physical bodies that can interact energetically with other bodies and exchange with them substance.

According to thermodynamic concepts, physical and chemical processes occurring in natural objects tend to lead the system to an equilibrium state, and this is accompanied by an increase in the entropy of the system. The inflow of energy into the open thermodynamic system, in which the biotic component is present, allows it to reduce its entropy.

Enthalpy, entropy-the most important generalizing criteria of thermodynamic characteristics of agroforestry landscapes with the definition of physical and informational entropy.

Возникнув в недрах термодинамики при решении некоторой частной задачи, понятие энтропии стало расширяться с удивительной энергией, быстро перешагнуло границы физики и проникло в самые сокровенные области человеческой мысли. В каком-то смысле она – мера рассеяния, и в этом смысле она подобна дисперсии. Но если дисперсия является адекватной мерой рассеяния лишь для специальных распределений вероятностей случайных величин (например, нормального гауссова распределения), то энтропия не зависит от типа распределения. Популярность энтропии связана с ее важными свойствами: универсальностью и аддитивностью.

Вообще, может ли энтропия быть мерой хаоса [1, 2]?

$$dS = dSi + dSe, \quad (1)$$

где  $dSi$  – изменение энтропии в ходе процессов, происходящих в самой живой системе;  $dSe$  – изменение энтропии при обмене энергии с окружающей средой.

Согласно второму закону термодинамики величина  $dSi$  может быть только положительной или в предельном случае равна нулю. Величина  $dSe$  может быть положительной ( $dSe > 0$ , система получает энтропию) и отрицательной ( $dSe < 0$ , система не получает энтропию). При этом суммарное изменение энтропии может быть и отрицательным. При  $dSe < 0$  и  $|dSe| > |dSi|$ :  $dS = dSi + dSe < 0$ , что означает увеличение упорядоченности в случае, когда систему покидает больше энтропии, чем возникает внутри нее в ходе обратимых процессов.

Рассмотрим производную энтропии по времени  $dS/dt$ , которую называют скоростью изменения или производством энтропии. Из выше изложен-

ного для  $dS$  следует, что производство энтропии открытой системы:

$$dS/dt = dS_i/dt + dS_e/dt. \quad (2)$$

Для стационарного состояния, когда неравномерность во времени не изменяется, производство энтропии должно быть равно нулю (производная от постоянной величины), т.е. энтропия, возникающая в ходе процессов, происходящих внутри системы ( $dS_i$ ), должна полностью переходить во внешнюю среду.

Согласно теореме Пригожина [2], если открытую термодинамическую систему при неизменных во времени условиях предоставить самой себе, то прирост энтропии  $dS$  будет уменьшаться до тех пор, пока система не достигнет стационарного состояния динамического равновесия; в этом состоянии прирост энтропии будет минимальным. Таким образом, мы можем сказать, что для открытой системы в стационарном состоянии производство энтропии минимально.

В течение последних десятилетий подход к оценке устойчивости почв и ландшафтов, основанный на принципах термодинамики равновесных систем, получил широкое распространение [1, 3, 4].

Опорным объектом для изучения влияния ЗИИ на термодинамику веществ в ландшафте выбран полигон на южном маломощном черноземе Хоперско-Бузулукской аккумулятивной равнины в пределах Окско-Донской низменности (Михайловский район Волгоградской области). В целом на территории Хоперско-Бузулукского геоморфологического района эрозионная расчлененность небольшая – 0,2-0,5 км/км<sup>2</sup>. Однако склоны длинные, пологие и при несоблюдении противоэрозионных мероприятий значительно распространены плоскостной смыв верхнего гумусового горизонта.

Полигон исследований находится в 30 км на северо-восток от г. Михайловка. Он включает связанные единой миграционной цепью ЭГЛ: межбалочный водораздел, склон северо-восточной экспозиции крутизной до 2°, надпойменную террасу. На территории распространены слабосмытые южные черноземы легкого гранулометрического состава, сформированные на покровных гидрослюдисто-монтмориллонитовых породах. В педогеохимической сопряженности с ними находятся лугово-черноземные почвы надпойменной террасы р. Тишанка.

На двух параллельных профилях – открытом (для лесных полос) и облесенном (с 4-мя лесными полосами), – полностью сравнимых по геоморфологическим условиям, пересекающих все указанные выше ЭГЛ, заложены тестовые участки, попарно адекватные по положению в ландшафте, с отбором почвенных образцов в разрезах. Лесные полосы плотные 4-6-рядные, смешанного состава расположены на расстоянии 400-500 м. Сельскохозяйственная культура на полигоне – подсолнечник.

Наибольшей подвижностью обладают, прежде всего, легкорастворимые соли и среди них, прежде всего, хлориды щелочей и щелочных земель. Нужно иметь в виду, что при оценке миграционного поведения воднорастворимых соединений мы имеем дело с двумя разнонаправленными процессами: движение солей с поверхностным стоком и вертикальной их миграцией в нижние слои почв. Почвы исследуемой территории содержат малое количество легкорастворимых солей – менее 0,3%. В этих условиях содержание хлоридов в верхних горизонтах почв по створу приводораздельная часть – склон – терраса на открытой территории изменяется мало, однако с тенденцией падения к супераквальной территории. В относительных единицах это выглядит так: 1,0 (приводораздельный ЭГЛ) – 1,1 (верхняя часть склона) – 1,0 (нижняя часть склона) – 0,7 (терраса). По створу с системой лесных полос наблюдается та же картина: на фоне меньшего содержания хлоридов: 1,0 – 0,8 – 0,8 – 0,6 (по адекватным безлесному створу точкам). Это мы связываем с лучшим водным режимом почв и более выраженным промыванием хлоридов вглубь. Подтверждением этого тезиса может служить тот факт, что наименьшее их содержание наблюдается под лесными полосами: 0,8 – 0,7 – 0,5 (табл. 1).

Несколько иная картина наблюдается по менее растворимым сульфатам: здесь нет четко выраженного падения их относительного содержания от водораздела к супераквальному ЭГЛ, и, во-вторых, в меньшей степени выражено в целом снижение их содержания в горизонте А+В, на облесенной адекватной территории, хотя и здесь отмечается некоторое снижение содержания  $SO_4^{//}$  в почве под лесными полосами, пусть и в меньшей степени по сравнению с хлоридами.

Таблица 1

**Содержание водорастворимых солей в верхних горизонтах почв сопряженных элементарных геохимических ландшафтов (в относительных единицах)**

ЭГЛ	Хлориды		Сульфаты		Бикарбонаты	
	1	2	1	2	1	2
Приводораздельный Транзитного типа	1,0		1,0		1,0	
верхняя часть склона	1,1	а) 0,8 б) 1,0 в) 0,6	0,9	а) 1,0 б) 1,0 в) 0,9	1,3	а) 0,9 б) 1,0 в) 1,0
нижняя часть склона	1,0	а) 0,7 б) 1,0	1,0	а) 0,9 б) 0,9	1,2	а) 0,9 б) 1,0
Супераквальная терраса	0,7	а) 0,5 б) 0,6	1,0	а) 0,8 б) 1,0	1,6	а) 1,0 б) 1,1

Обладающие меньшей геохимической подвижностью бикарбонаты, в отличие от рассмотренных выше солей, на необлесенной территории имеют явно выраженную тенденцию накопления в трансаккумулятивных и супераквальных ЭГЛ. На территории с системой лесных полос этот процесс не наблюдается – примерно одинаковое количество бикарбонатов в почве прослеживается по всем ЭГЛ, т.е. можно полагать, что ЗЛН снимают вопрос об их миграции в сопряженных ЭГЛ.

Аналогичным образом ведут себя и карбонаты щелочных земель (табл. 2).

Защитные лесные насаждения в сопряженных ландшафтах оказывают действенное влияние на формирование стока не только водорастворимых химических соединений, но твердого (смыва). В этом плане заслуживают внимание данные, полученные на исследуемом полигоне по мощности гумусового горизонта в ЭГЛ.

Они свидетельствуют о том, что на облесенном склоне в ЭГЛ транзитного типа мощность гумусо-

вого горизонта почвы существенно выше, чем на необлесенном, в частности в лесных полосах в 1,4-1,5 раза превосходит показатели адекватных по положению на открытой территории и в 1,1 раза в приполосной лесной зоне поля.

Данные по этим объектам позволяют сделать вывод о том, что мощность гумусового горизонта почвы под лесными полосами в 1,1-1,5 раза выше, чем в адекватных местах открытой территории с максимумом влияния ЗЛН, в основном на водораздельных элементарных геохимических ландшафтах (ЭГЛ). Дисперсионный анализ данных показал, что на долю влияния положения ЭГЛ в катене приходится 40-70% дисперсии, на долю влияния ЗЛН – 30-60%.

Превышение средневзвешенного содержания гумуса в горизонте А+В1 почвы под лесными полосами, по сравнению с приполосной зоной поля, достигает 1,1-1,2.

Гумусовая составляющая энергии твердой фазы намного (на два порядка) меньше, чем

Таблица 2

**Содержание углекислых солей в верхних горизонтах почв сопряженных ЭГЛ (в относительных единицах)**

ЭГЛ	Открытая территория	Территория с системой лесных полос
Приводораздельная территория транзитного типа	1,0	
верхняя часть склона	1,4	а) 0,6; б) 0,5; в) 0,7
нижняя часть склона	1,0	б) 0,3
Супераквальная терраса	1,5	а) 1,0; в) 1,3



Таблица 3

**Термодинамическая характеристика гумусовой составляющей прироста энергии в горизонте А+В1 почвы под влиянием ЗЛН**

ЭГЛ	-ΔН	$dS=d_eS+d_iS$	$ d_iS  /  dS $
I			
Водораздельный	53	0,78=-0,18+0,96	0,23
Трансэлювиальный	33	0,79=-0,11+0,90	0,14
Трансаккумулятивный	31	0,82=-0,11+0,93	0,13
	20	1,07= -0,07+1,14	0,06
II			
Водораздельный	31	0,73=-0,11+0,84	0,15
Трансэлювиальный	24	0,63=-0,08+0,71	0,13
Трансаккумулятивный	27	0,69=-0,09+0,78	0,13
Супераккумулятивный	54	0,69=-0,18+0,87	0,26

Условные обозначения: I - территория с лесной полосой вдоль склона, II - территория с системой лесных полос поперек склона; ΔН - прирост энергии, кал/г, dS - изменение энтропии, кал/г-град., deS - внешний поток энтропии, diS - внутренняя энтропия.

энергия, связанная с минеральной частью. Здесь представлены данные по энергетике почв с учетом мощности гумусового горизонта. Считаем это оправданным, т.к. именно с гумусовым горизонтом в большей мере связано плодородие почвы, ее продуктивность, и на его мощность заметно оказывает влияние ЗЛН. Кстати, отсюда и разница в величинах энергии, аккумулированной в кристаллических решетках почвы на разных ЭГЛ. Что же касается влияния ЗЛН на элементы термодинамики почвы, то оно сказывалось, прежде всего, на гумусовой составляющей энтальпии. Гумусовая составляющая энтальпии в гумусовом горизонте под лесной полосой в 1,5-1,2 раза выше, чем в поле, с максимумом на водораздельном ЭГЛ (табл. 3). Что же касается удельной «гумусовой» энтальпии, то она лишь на 6-20% выше под лесной полосой.

Снижение энтропии свидетельствует о выраженной почвомелиорирующей роли ЗЛН, причем степень этого снижения – о действенности лесомелиорации в цепи педосопряженных ЭГЛ. При этом если оценивать потоки энтропии под влиянием лишь биологической аккумуляции органического вещества, то можно видеть, что наибольшая эффективность лесомелиорации наблюдается на водораздельной территории. Здесь же наибольший удельный вес в общей энтропии внешней составляющей.

Когда же процессы биологической аккумуляции вещества дополняются механической аккумуляцией (с расположением ЗЛН поперек скло-

на) изменение энтропии, связанные с действием ЗЛН (diS) на склоне, приближается к таковой на водораздельной территории, а в условиях супераккумулятивного ЭГЛ – даже ниже ее. Соответственно вырастает относительная эффективность лесомелиорации на подчиненных ЭГЛ (dS = 0,63-0,69 против 0,73 на контроле). Условием приближения агроэкоэкологической системы к оптимуму является возрастание энтальпии, уменьшение потока энтропии в почве и древостоях, а также при достижении высокой средневзвешенной продуктивности агроландшафтов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назаров А.Г. Термодинамическая направленность почвообразования в истории развития экосистем // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2004. С. 70-102.
2. Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов: учеб. пособие. 2-е изд. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. С. 148-154.
3. Рулёв А.С., Исупов Б.А. Энергетические и геохимические показатели почвы как основа организации лесоаграрного ландшафта // Защитное лесоразведение в Российской Федерации. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. С. 399-402.
4. Рулев А.С., Максимов А.Н., Исупов Б.А. Методология исследований структурно-функциональной организации агролесоландшафта, организация почвенных систем // Методология и история почвоведения. Пушино, 2007. С. 71-73.

**STEPPE IMAGINARIES IN 20TH  
CENTURY ARTISTIC LITERATURE**

**АНАЛИЗ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТЕПНОМ  
ЛАНДШАФТЕ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ  
ЛИТЕРАТУРЕ XX ВЕКА**

**E.V. Filep, Ch. Bichsel**  
**Е.В. Филеп, К. Биксель**

University of Fribourg  
(Unit of Geography, Chemin du Musée 4,  
1700 Fribourg, Switzerland)

Фрибургский Университет  
(Отделение географии, ул. Шемин дю Мюзэ 4,  
1700 Фрибург, Швейцария)  
E-mail: ekaterina.filep@unifr.ch,  
christine.bichsel@unifr.ch

The paper analyses how Ivan Bunin and Evgenii Nosov conceive of the steppe in its transformed state and articulate in relation to it their feelings about their country and their identities. By exploring the spatial history of steppe imaginaries for the period beyond the 19th century, this paper critically engages with and takes further existing research, which has identified the steppe as a key imaginary in Russian philosophical and political thought for earlier periods.

В статье анализируются представления о степи в рассказах Ивана Бунина «Эпитафия» и Евгения Носова «Потрава». Рассматривается авторское восприятие степи не только как физического ландшафта, но и как символа, ассоциативно связанного с идеями о национальном характере, о духовном, социальном и политическом состоянии общества. Подчеркивается важность проведения дальнейших исследований о представлениях о степи в художественном и научном дискурсе XX века.

During the last decades, scholars, both within and outside Russia, have given considerable attention to exploring the material and symbolic aspects of the steppe for Russian history and identity. Several authors, such as Christopher Ely, Mark Bassin or Jane Costlow have studied cultural representations of landscape in literature, painting and poetry and suggest the centrality of spatial imaginaries in Russian philosophical and political thought [7, 9, 10]. By drawing on literature, but also other types of sources, these scholars discuss the link between literary and artistic representations of nature and the formation of Russians' perceptions of self and nation.

Russian renowned geographer and steppe expert Alexander Chibilyov sees steppe as the primary element (*prirodnaya stichiya*) to which history and destiny of the Russian state are closely tied [5, p.1]. This element, he argues much in Ely's vein, is rendered aesthetic and affective through its attributes of vastness and expanse, which signify freedom and liberty (*razdol'e*). Such an aesthetic interpretation of the steppe characterises, in his analysis, much of Russian classical literature. In a similar vein, philosopher Nikolai Berdyaev, earlier on already equated the expanse of the Russian land with the Russian soul, both characterised, in his words, by the same «...boundlessness, formlessness, aspiration to infinity, width» [1, p. 8]. Other scholars have discussed the symbolic significance of the steppe to Russian statehood and nation building. Two monographs by Willard Sunderland and Mikhael Khodarkovsky show how the Eurasian steppe was gradually but persistently transformed over time as it was included in the Russian state between the 16th and the 19th century and they demonstrate how steppe as a frontier through intricate transformations became a part of the Russian Empire [11, 12].

The above-discussed authors, among others, have made a tremendous contribution to the analysis of steppe imaginaries for understanding Russian cultural space. However, while some of the authors trace the importance of the symbolic significance of the steppe for Russian history as far back as the 9th century, their reflections mostly end with the late 19th century and only marginally touch or do not address the 20th century. Yet, as recent research has shown, the steppe continues to be a key theme, which informs Russian social, political and spatial thought beyond the 19th century and thus, requires further scholarly reflections.

Steppe imaginaries in 20th century writing and poetry

The 20th century saw the appearance of many vibrant portrayals of a new transformed steppe. Poems by *tselinniki*, enthusiastically depicting the first achievements in the early years of the Virgin Lands Campaign are a vivid example of this. The economy-centred changes induced by the Soviet state during this period brought into play a fundamentally altered interpretation of the steppe. The steppe in these representations appears as an abundant and productive space achieved by

means of human transformation in a modernist framework of thought. Some authors have noted the predominance of the mastery of nature theme in Soviet discourse about the natural world in literature and poetry produced during the 20th century. For example, Christine Bichsel in her research discusses how steppe imaginaries significantly characterize geographical descriptions in scientific texts, which served to propagate, interpret and justify largescale environmental transformations [8]. Yet, there is a lack of scholarly research exploring the literary work produced during the 20th century by the authors whose accounts of the Soviet transformation of nature did not match the ideological requirements and presented adversarial representations of steppe. I. Bunin's «Epitaph» and E. Nosov's «Potrava» could be considered examples of such accounts.

#### Bunin's «Epitaph» and the loss of old Russia

Ivan Bunin's (1870-1953) depictions of the steppe are interesting not only because they demonstrate the cultural significance of the steppe to Russian 20th century writers but also because they exemplify the artistic vision of the current and future state of the steppe environment. «Epitaph» (1900) was written in the context of rapid industrialization, civil unrest as well as the impoverishment and the loss of the privileged status of landed gentry. Severe draught in 1891 affected large parts of the steppe region of southern and South-eastern Russia and caused famine that lasted long into 1892. In dozens of Russian gubernia people died from hunger, animals from the lack of food, peasant households collapsed, erosion led to the decrease in fertility of black earth soils [2, p. 77].

On the one hand, Bunin's depiction of a «dying» steppe in «Epitaph» is his response to the actual environmental crisis that affected the nature that he wholeheartedly loved. On the other hand, having come from a noble but impoverished family, «Epitaph» is Bunin's expression of grief for the decline of aristocracy, together with the cultural, social and political way of life, which for centuries constituted the foundation of Russian society. The story opens with the memory of a peaceful customary life of a village in the steppe. Bunin describes an old road through the steppe which «disappears into the rye», and an old birch tree bent by the steppe wind, and an ancient cross – «... with a little triangular plank roof which protected the Suzdalian icon of Holy Mary stored under it» [2, p. 196]. The cross,

as Bunin narrates, has been placed at some point by the first person to arrive to this area and: «... ever since the old icon guarded the old steppe road day and night...» [ibid.]. Such symbols as «the old cross» and «the icon» in Bunin's depictions of the old steppe village convey not only peacefulness and harmony, but also sacredness regarding the allegedly natural state of the steppe environment, symbolically correlated with the values of the old Russia, which are about to vanish.

Narration continues with the following lines: «Life does not stand still, the old ways are gone and we say farewell to them with a great sadness» [2, p. 198]. Having suffered from the draught, steppe in Bunin's depictions turns 'lifeless': «Steppe, where formerly one could hear people's voices and girls' singing, now seemed dead» [ibid.]. Bunin's vision of the future of the steppe is bleak. People from the cities started arriving to the steppe in search of ore deposits. He postulates that soon the steppe will disappear, and so will the Russian countryside with its peasants and small gentry, giving place to industrial cities, or in Bunin's words: «Perhaps soon smoke will start belching from factory chimneys, large railroads will stretch in place of the old roads, and instead of an old savage village a city will grow. And what has earlier lightened the life – the grey cross, which has once fallen into the ground – will be forgotten by everyone...» [2, p.198]. Bunin concludes «Epitaph» by questioning the values, which would soon replace the ones that have for centuries constituted the basis of Russian society: «Will there be anything that the new people will bless their new life with?» [ibid.]. By joining the physical with the symbolical, Bunin on the one hand foresees the fate awaiting steppe's physical landscape, and on the other, uses steppe as a symbol to bemoan the bleak future of his homeland.

#### Wild steppe vs. tamed field in Evgenii Nosov's «Potrava»

Another Russian Soviet writer, in whose works the human destiny is closely intertwined with the depictions of the Central Russian steppe is Evgenii Nosov (1925-2002). Nosov, who was part of the «village prose» (derevenskaya proza) and the «trench truth» (okopnaya pravda) movements and fought in World War II, devotes most of his short novels and stories to the lives of ordinary people of Central Russia with the frequent inclusion of war related episodes. In his story «Potrava», Nosov

depicts the steppe landscape in two different, in fact opposing states: «The islands of those former, primeval steppes are now lost in the shoreless sea of plowed up and plowed over fields, surrounded by settlements and villages, enmeshed in highways and country lanes, scurried by buses and 'Volgas'...» [4, p. 104]. Here Nosov employs the term steppe to refer to the island of untouched nature, or «dikaya vol'nitsa», as he calls it. He linguistically distinguishes it from the «ploughed up and ploughed over field» (pahannoe perepahannoe pole), by giving it another verbal expression: field.

Interestingly enough, existing research reveals that the debate on whether the steppe environment, which was transformed by humankind, requires another verbal identification, was not limited to literary thinking only. So, in their analysis of early 20th century scientific-geographic studies of steppe, Chibilev and Grosheva refer to Russian scientist M.N. Bogdanov, who in his work «Birds and animals of blackearth stripe of Povolzhie and the valleys of middle and lower Volga» wrote: «Large or small areas of dry plains are referred to by a Russian person as steppe, open field or wild field. Unlike a wild field, ploughed up land and land under crop are called bread field» [6, p. 53]. However, Chibilev's and Grosheva's analysis further reveals that such a view did not receive further development as most of the leading scientists of the 20th century such as A.N. Beketov, A.N. Krasnov, G.I. Tanfiliev, L.S. Berg or F.N. Milkov predominantly agreed that the territories within the steppe areas do not stop being steppes in a geographical sense, even if they have been ploughed up and exploited in economic ways for centuries [6, p. 54]. Accordingly, at the very beginning of the 20th century, Russian botanist G. Vysotskiy writes: «Not every surface covered in grass can be called steppe (fields, meadows, swamps), on the other hand, ploughed up steppe, occupied by cultivated crops, none the less remains steppe» [ibid.]. This points to a long and contradictory process of the ongoing formation of the geo-ecological ideas and imaginaries about the steppe landscape which started in Imperial Russian, continued later in Soviet science and found their reflection in literature.

Yet, in Nosov's prose the distinction between the untouched nature and the transformed land is relatively clear cut, where the first is the symbol for something eternal, foundational and ultimately

detached from the cultural landscape of the Soviet village with its strict set of rules and norms of collective living. He writes: «Muzhiki from the neighbouring villages when passing by the edge of the steppe, would stop to contemplate its vastness, and once again wonder about the blind foolishness of this idle land that hasn't yet served to men, that seeds itself, lavishly and unceasingly delivers... They would stand there for a while, breath its absinthial air and go back... to their hundred times ploughed up and ploughed over fields». [4, p. 105]. These lines refer to the life of an ordinary Soviet peasant, caught up in the dramatism and harshness of daily routine, and, thus, incapable of appreciating virgin nature's «idle» existence. Further in the story, whenever Nosov employs the adjective «stepnoi», it seems to symbolize the crossing of boundaries, the entry into the situation with a different set of rules. That's why the first meeting of Potrava's main character Ignat, whom Nosov symbolically correlates with the wild steppe environment, and Yashka – a feeble-minded member of the Soviet village, symbolically linked to the transformed and exploited steppe landscape, takes place at the breastwork (brustwer), which divides the two kinds of steppe and the two worlds: the free world of a wild steppe and the constricting Soviet village. Being human acquires a new meaning in the virgin steppe, allowing for the release of suppressed and controlled emotions. That is why, the murder of Yashka that Ignat commits takes place precisely in the wild steppe.

Another theme that emerges in Nosov's Potrava is the inclusion of Russian formerly dangerous and unstable frontiers into the national territories. As the author's voice in Potrava narrates: «Rus' has expanded its frontiers and none of the contemporary Sloboda inhabitants is afraid that a wild nomad would run against him... or a beautiful young woman would be captured and taken into the Crimean khanate. ... Time flies!» [4, p. 116]. These lines, referring to Russia's experience with imperial expansion and its significance for the construction of Russian national identity, once again demonstrate the importance of a continued analysis of steppe imaginaries in the 20th century also for the frontier environmental history.

## CONCLUSIONS

Although limited in its scope, the analysis of steppe depictions in Ivan Bunin's «Epitaph» and Evgenii Nosov's «Potrava» reveals interesting insights about Russian national identity and its connections to imaginations of geography and landscape. This analysis asserts that in the 20th century the steppe remains a key imaginary for the construction of Russianness. Furthermore, the paper reveals some concerns about the destruction of nature among writers that echoed the science-based study of the steppe. Generally, the paper proposes that there is a need for a sustained engagement with steppe imaginaries in Russian and Soviet artistic and scientific literature in the 20th century as it was during this period that the steppe environments underwent large-scale transformations.

*The paper was written in the framework of the research project "Deconstructing steppe imaginaries in Russian and Soviet artistic and scientific literature from 1900 to 1968" funded by the Swiss National Science Foundation.*

## REFERENCES

1. Бердяев Н.А. Истоки и смысл русского коммунизма. Москва: Наука, 1990. 224 с.
2. Бунин И.А. Собрание сочинений: в 9 т. М.: Художественная литература, 1965-1967. Т. 2. С. 194-197.
3. Грошева О.А. Развитие геоэкологических представлений о степных ландшафтах Северной Евразии в XVIII – XX вв.: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. Оренбург, 2002. 168 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-11/58-4.
4. Носов Е.И. Собрание сочинений: в 5 т. М., 2005. Т. 3. С. 104-120.
5. Чибилёв А.А. Степи заповедные. Оренбург: [Б. и.], 1997. 16 с.
6. Чибилёв А.А., Грошева О.А. Эволюция взглядов на степной ландшафт в отечественной географии // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. 2004. № 1. С. 51-57.
7. Bassin M. Imperial Visions: Nationalist Imagination and Geographical Expansion in the Russian Far East, 1840-1865. New York: Cambridge University Press, 2006. 330 pp.
8. Bichsel, C. From dry hell to blossoming garden. Metaphors and poetry in Soviet irrigation literature on the Hungry Steppe. *Water History*, 9(3), 2017. P. 337-359.
9. Costlow T.J. Heart-Pine Russia: Walking and Writing the Nineteenth-Century Forest. Ithaca: Cornell University Press, 2013. 270 p.
10. Ely C. This Meager Nature. Landscape and National Identity in Imperial Russia. DeKalb: Northern Illinois University Press, 2002. 278 pp.
11. Khodarkovsky M. Russia's steppe frontier: the making of a colonial empire, 1500-1800. Bloomington: Indiana University Press, 2002. 290 p.
12. Sunderland W. Taming the wild field: colonization and empire on the Russian steppe. Ithaca: Cornell University Press, 2004. 239 p.

**ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО РУССКО-  
ТЮРКСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
В ПРОСТРАНСТВЕ СТЕПНОЙ ЕВРАЗИИ**

**SOCIO-GEOGRAPHICAL ASPECTS  
OF THE MODERN RUSSIAN-TURKS  
COOPERATION IN THE SPACE  
OF THE EURASIAN STEPPES**

**А.Г. Дружинин<sup>1,2</sup>**  
**A.G. Druzhinin<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105)  
<sup>2</sup>Балтийский федеральный университет  
им. И. Канта  
(Россия, 236016, г. Калининград,  
ул. А. Невского, 14)

<sup>1</sup>South federal university  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
B. Sadovaya, 105)  
<sup>2</sup>Immanuel Kant Baltic Federal University  
(Russia, 236016, Kaliningrad,  
A. Nevskogo Str., 14)  
e-mail: alexdru9@mail.ru

Акцентирована многовековая сопряженность пространственного развития Русского и Тюркского миров в пространстве Степной Евразии, охарактеризованы особенности позиционирования регионов с весомой долей тюркской этнической составляющей в современной Российской Федерации, обоснован потенциал углубления партнерства России с тюркскими государствами в различных интеграционных форматах.

The article accents the centuries-old correlations between Russian and Turkic worlds in the process of their spatial development of The Eurasia Steppes. The author characterizes the specific positioning way of the regions with a large share of Turkic ethnic component in contemporary Russian Federation. There given the evidence for the necessity of deepening partnership between Russia and Turkic states in different integration formats.

Развитие России, «необъятного, непокорного, разбегающегося пространства» (по характеристике философа И.А. Ильина), «континента в себе» (согласно географу П.Н. Савицкому), государства пограничного (по определению историка С.М. Соловьёва), на всем протяжении многове-

ковой истории теснейшим образом связано (как это, в частности, ярко и убедительно показал выдающийся географ, историк и этнолог-тюрколог Л.Н. Гумилёв) с русско-тюркским взаимодействием, с распластавшейся широчайшей полосой по евразийскому пространству (от Балкан до Синьцзяна и Якутии) «россыпью» тюркских этносов. Их «месторазвитием» и основным ареалом жизнедеятельности уже более пятнадцати столетий (по версии Л.Н. Гумилёва, первые сведения о тюрках относятся к 439 году [3]) выступают степные пространства Евразии, являющиеся не только обширнейшим (простирающимся в широтном направлении на 8 тыс. км [8]) уникальным ландшафтным и ресурсно-хозяйственным комплексом, но и важнейшим внутриконтинентальным коммуникационным коридором, одновременно выполняющим функцию осевого элемента для ретроспективной череды формирующихся на его основе политико-территориальных и этнокультурных образований.

С XVI столетия, продвигая на восток и юг Евразии свои рубежи, Российское государство последовательно вовлекало в орбиту влияния все новые и новые тюркоязычные народы [9]. В итоге, три столетия спустя, достигнув своих максимальных пространственных пределов, Российская Империя объединяла (как это, в частности, подмечал Ахмет Заки Валиди в своей книге «История тюрков и татар» [10]) месторазвития подавляющей части этнических составляющих Тюркского мира; при этом (согласно первой Всеобщей переписи населения Российской империи 1897 г.) тюркские языки были родными для 13,9 млн человек, т. е. для 11% жителей огромной страны (вмещавшей тогда не только практически все степные пространства, но и в целом более 40% евразийского материка). Характерно, что весь последующий период «тюркская составляющая» в населении стабильно увеличивалась; к моменту распада СССР в его пределах проживало (по переписи 1989 г.) 49,7 млн представителей тюркоязычных этносов (17,4% всего населения); 11,6 млн из них, при этом, были сконцентрированы на территории РСФСР. Если бы Советский Союз (гипотетически) существовал и поныне, в нем (к 2017 году) насчитывалось бы не менее 70 млн тюркского населения, т. е. порядка 24% от всего возможного (если ориентироваться на суммарную современную численность населе-

ния постсоветских стран) демографического потенциала. Эта цифра наглядно иллюстрирует как устойчивое (трендовое) изменение этнодемографических пропорций, так и некоторый (характерный и для СССР, и для постсоветского периода) геодемографический «сдвиг» в пользу отдельных степных и полупустынных территорий.

История неизменно проецируется на геопространство, последнее являет собой субстрат грядущей истории; в пространственной же «матрице» современной России «тюркская составляющая» достаточно существенна. Последняя из двух проведенных в постсоветский период переписей населения (2010 г.) зафиксировала наличие на территории Российской Федерации 24-х тюркоязычных этносов, разнящихся своей численностью, локализацией, политико-территориальным статусом (наличием «собственного» субъекта Федерации), типом расселения, демографической динамикой (табл.).

Если принять во внимание, что (по данным переписей) к 2010 г. численность населения Российской Федерации составила 97% к соответствующему показателю 1989 г. (для собственно русских — 93%), то подавляющая часть тюркоязычных этносов (за исключением чувашей, хакасов и сверхмалочисленных — всего 200 человек, караимов) продемонстрировала высокую резистентность к охватившему страну (и достигшему своего «дна» к началу 2000-х) демографическому спаду. Этнодемографическая статистика

отражает и устойчивое воспроизводство этнокультурной идентичности большинства тюркоязычных народов современной России. Суммарная численность находящихся на территории страны их представителей составила, при этом, 12,6 млн человек (т. е. за 1989-2010 гг. выросла на 8,6%); наибольший вклад в подобную поступательную динамику (частично обеспечившую стабилизацию численности населения Российской Федерации) внесли азербайджанцы (рост численности на 247 тыс. чел.), башкиры (239 тыс.) и кумыки (226 тыс.).

В пространстве современной России («москвоцентричном», регионально стратифицированном, с существенными социально-экономическими градиентами и контрастами [7]) тюркские народы характеризуются компактно-дисперсной локализацией. Большая часть их представителей (58,5% по данным последней переписи) сконцентрирована в 11 национальных республиках (субъектах Федерации), в 10 из которых «тительность» соответствующего тюркского этноса акцентирована самим названием. С марта 2014 г. Россия пополнилась еще одним регионом с существенной долей в населении «тюркской составляющей» – Республикой Крым. В настоящее время на данную группу регионов приходится 23,9% территории Российской Федерации, 12,6% ее населения и 8,6% совокупного валового регионального продукта (ВРП). Характерно, также, что все (за исключением Татарстана) «тюркские»

**Таблица**

**Тюркские этносы современной России (согласно Всероссийской переписи населения 2010 года)\***

	С основным ареалом локализации на территории Российской Федерации	С основным ареалом локализации вне территории Российской Федерации
С численностью более 5 млн чел.	татары (0,96**)	
С численностью от 1 до 2 млн чел.	башкиры*** (1,18), чувашаи (0,81)	
С численностью от 200 тыс. до 1 млн чел.	буряты (1,11), карачаевцы (1,45), кумыки (1,82), якуты (1,26)	азербайджанцы (1,82), казахи (1,02), узбеки (2,26)
С численностью от 20 до 200 тыс. чел.	алтайцы (1,07), балкарцы (1,44), ногайцы (1,42), тувинцы (1,28), хакасы (0,94)	киргизы (2,51), турки (10,5), туркмены (0,95)
С численностью до 20 тыс. чел.	долганы (1,33), караимы (0,33)	гагаузы (1,4), каракалпаки (0,23), крымские татары (0,12), уйгуры (1,42)

\* составлено по данным Всероссийской переписи населения 2010 года

\*\* соотношение числа представителей этноса в 2010 г. к 1989 г.

\*\*\* башкиры – более 50% численности выделенного курсивом этноса проживает в сельской местности

регионы РФ концентрируют подавляющую часть «своего» этноса; лишь в пяти субъектах Федерации (Татарстане, Башкортостане, Чувашии, Якутии и Туве) в этнической структуре населения «тюркская составляющая» численно превалирует; только два региона (Татарстан и Якутия) характеризуются вышесредним по России уровнем хозяйственного развития (для социально-экономического благополучия остальных территорий существенное значение имеют различного рода межтерриториальные финансовые трансферты, в том числе и связанные с трудовыми миграциями, рекреационными потоками, бюджетной поддержкой). Подавляющее большинство «тюркских» регионов России, при этом, в той или иной степени включают в себя степной ландшафтный компонент, сочетающийся в лесостепью (Башкирия, Татарстан и др.), предгорными и горными территориями (Крым, Карачаево-Черкесия, Кабардино-Балкария, Республика Алтай и др.). В этой связи категория «Степная Евразия», обретая дополнительное, общественно-географическое звучание и выступая, фактически, как пространство воспроизводства степных народов и культур (пять последних столетий его доминанта – именно русско-тюркский симбиоз), закономерно «выплескивается» за физико-географические рубежи собственно евразийской степи, демонстрируя мультиландшафтные, полиэтнические, транснациональные (с 1992 года), трансграничные черты, и, тем самым, оказываясь плотно инкорпорированной в систему межрегиональных взаимодействий, федеративных и межгосударственных отношений.

В постсоветском геополитическом и геоэкономическом контексте Степная Евразия явила не только «цепочку» трансграничных регионов (преимущественно по периметру протяженной российско-казахстанской границы [2]), но и своими значимыми фрагментами оказалась инкорпорирована в формирующиеся макроструктуры как континентального (Центральная Азия), так и аква-территориального типа (Причерноморье и Каспийский регион); во всех из них в полиморфном этнокультурном взаимодействии все заметнее превалирует «тюркский компонент». Взаимозависимость Российской Федерации и возникших на ее южных рубежах тюркских государств, казалось бы, временами, отчасти ослабевая (благодаря иссякающей геоисторической инерции СССР,

геополитической и геоэкономической активности «третьих сил», гипертрафированной «вестернизированности» самой России, равно как и стремлению ее партнеров по СНГ к выстраиванию многовекторных взаимодействий), при этом, неизменно продолжает обретать новые стимулы, форматы и импульсы. Речь, в данном случае, идет и о масштабном развитии транснациональных трудовых миграций («отходничества») в Россию, и о заметно возросшей координации политики России Казахстана, Туркменистана и Узбекистана на глобальных рынках энергоносителей, и о расширении сотрудничества в военно-технической сфере, и о развитии в степных регионах России и Казахстана экспортоориентированных кластеров растениеводческой специализации.

Присущий тюркским государствам демографический и социально-экономический рост в условиях наблюдаемых природно-климатических изменений многократно актуализирует и традиционную для этих территорий проблему устойчивого водообеспечения; их суммарная обеспеченность возобновляемыми водными ресурсами, при этом, на порядок уступает аналогичному показателю по России, предопределяя еще один аспект долгосрочной евразийской интеграционной повестки.

Совместной для государств Центральной Азии, Азербайджана и соседствующих с ними регионов России (включая «тюркские») приоритетной задачей выступает и частичное преодоление (за счет, прежде всего, развития сети магистральных железных и автодорог широтного и меридианального направления) барьеров хозяйственного развития, порожденных особенностями внутриконтинентального положения. Определенные возможности для этого связаны не только с последовательными усилиями Российской Федерации по развитию геоэкономически значимой для нее транспортно-логистической инфраструктуры [1], но и с возрастающей евразийской активностью Китая («Один пояс и один путь»), а также с достаточно реальной в современном геополитическом контексте перспективой реализации проекта МТК «Север-Юг» из российского Прикаспия через Азербайджан и далее – на Иран. Как справедливо отмечает казахский географ Шарипжан Надыров, Россия «хотела бы сохранить свое традиционное влияние в регионе за счет равноправного сотрудничества и добровольного восстанов-



ления политических и экономических связей на взаимовыгодной основе, для чего есть все основания» [6, с. 71].

Осуществляя стратегически значимый, необходимый (и практически неизбежный) «разворот на Восток» [4] и продвигая общеевразийскую повестку, Россия все явственнее будет вынуждена ощущать и позиционировать себя как государство – с весомой тюркской этнодемографической, этнокультурной составляющей, что требует смещения акцентов в ее как внешней, так и внутренней (в том числе региональной) политике. Узловым, «сердцевинным» природно-ландшафтным субстратом перехода к многополюсному миропорядку [5], к конструированию необходимых стране интеграционных форматов (включая и так называемую «Большую Евразию») в этой ситуации неизбежно будут выступать евразийские степные пространства.

*Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ 18-010-00015 «Модели, эффекты, стратегии и механизмы включения западного порубежья России в систему «горизонтальных» межрегиональных экономических связей в контексте формирования «Большой Евразии».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруков Л.А. Транссиб и Шелковый путь: глобальная инфраструктура и региональное развитие // ЭКО: Всерос. эконом. журн. 2016. № 7. С. 21-36.
2. Герасименко Т.И. Проблемы этнокультурного развития трансграничных регионов. СПб., 2005. 235 с.
3. Гумилев Л.Н. Древние тюрки. М.: Тов-во «Клышников-Комаров и К», 1993. 524 с.
4. Дружинин А.Г. Россия в многополюсной Евразии: взгляд географа-обществоведа. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального ун-та, 2016. 228 с.
5. Дружинин А.Г. Геоэкономические взаимозависимости и геополитические альянсы в современном евразийском пространстве // Социально-экономическая география. Вестн. АРГО. 2017, № 6. С. 24-38.
6. Надыров Ш.М. Теория и практика нового Экономического пояса Шелкового пути // Социально-экономическая география. Вестник АРГО. 2017 (6). С. 64-73.
7. Пространство современной России: возможности и барьеры развития (размышления геогра-

фов-обществоведов) / Отв. ред. А.Г. Дружинин, В.А. Колосов, В.Е. Шувалов. М.: Изд-во «Вузовская книга», 2012. 336 с.

8. Чибилёв А.А. Степи Северной Евразии: Экол.-геогр. очерк и библиогр. Екатеринбург, 1998. 192 с.

9. Чибилёв А.А., Богданов С.В. Наследие кочевнических империй в ландшафтах степей Северной Евразии // Вестн. РАН. 2009. Т. 49, № 9. С. 823-830.

10. Әхмәтзәки Вәлиди Туған. Башкорттарзың тарихы. Төрк һәм татар тарихы. Өфө., 1994. 384 б.

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ  
РАЗВИТИЕ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ  
РОССИИ**

**ECOLOGICAL-ECONOMIC  
DEVELOPMENT OF THE STEPPE  
REGIONS OF RUSSIA**

**Б.И. Кочуров<sup>1</sup>, В.А. Лобковский<sup>1</sup>,  
Ю.А. Хазиахметова<sup>1</sup>, Н.В. Фомина<sup>2</sup>  
B.I. Kochurov<sup>1</sup>, V.A. Lobkovsky<sup>1</sup>,  
Yu.A. Khaziakhmetova<sup>1</sup>, N.V. Fomina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

<sup>2</sup>Московский городской педагогический  
университет  
(Россия, 105568, Москва, ул. Чечулина, 1)

<sup>1</sup>Institute of Geography, Russian Academy  
of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)

<sup>2</sup>Moscow city teacher training University  
(Russia, 105568, Moscow, Chechulina Str., 1)  
e-mail: b.i.kochurov@igras.ru;  
fominanina12@mail.ru

Нерациональное использование природных ресурсов в степных регионах сопровождается нарастанием экологических проблем, угроз и рисков для населения и современных ландшафтов. Социально-экономическое развитие степных регионов происходит в сложных условиях перехода к новому технологическому укладу. В связи с этим важным представляется разработка Комплексных программ эколого-экономического и ноосферного развития степных регионов.

Irrational use of natural resources in steppe regions is accompanied by increase of ecological problems, threats and risks for the population and modern landscapes. Socio-economic development of steppe regions takes place in difficult conditions of transition to a new technological order. In this regard, it is important to develop Comprehensive programs of ecological, economic and noosphere development of steppe regions.

**Введение.** Степные регионы России обладают богатейшим природно-ресурсным потенциалом и вместе с тем уязвимы к различным видам антропогенных воздействий. Каковы причины особого развития степных регионов России и их экологической роли?

Во-первых, с незапамятных времен и по сегодняшний день происходит небывалый (беспрецедентный) интерес и соперничество (прежде всего, отраслевое) к природным и, прежде всего, земельным и биоклиматическим ресурсам регионов. Во-вторых, дальнейшее использование природных богатств степных регионов, в каком виде оно сейчас происходит, будет сопровождаться нарастанием экологических проблем, угроз и рисков для населения и современных ландшафтов. В-третьих, представляется чрезвычайно актуальным то обстоятельство, что современные социально-экономические и экологические проблемы степных регионов резонансно совпали с процессами климатической перестройки Земли. В-четвертых, социально-экономическое развитие степных регионов происходит в сложных условиях перехода к новому технологическому укладу, определяющему развитие страны на ближайшие десятилетия. В-пятых, тотальное освоение в 50-60-х годах прошлого столетия целинных и залежных земель стало «экологическим шоком» для природных ландшафтов степных регионов, последствия которого еще долго будут проявляться в развитии природы и общества и не только степных регионов страны.

При объективном анализе природных, экологических и социально-экономических факторов, определяющих современное состояние степных регионов России и перспективы их развития, представляются наиболее значимыми территориальное планирование и формирование эколого-хозяйственных структур.

Для решения сложных социально-экономических и экологических проблем все большее внимание уделяется стратегическому планированию эколого-экономического развития регионов. Наибольшую актуальность стратегическое планирование приобретает для степных регионов России – наиболее освоенных и заселенных. В этой связи важным представляется раскрытие содержания концепции стратегического планирования регионального развития степных территорий, которая представляет собой своеобразный алгоритм (последовательность действий), объединенный единым целевым назначением: теоретико-методологические подходы, проекты развития и инициативы (эколого-экономические структуры), реализация, мониторинг и др. (рис. 1).



**Рисунок 1. Принципиальная схема стратегического планирования территории.**

Реализация стратегического планирования возможна через Комплексные программы эколого-экономического развития регионов. Целями таких программ являются [11, 13]: развитие производственного (прибыль образующего) сектора экономики и экологического – сохранение природной среды за счет снижения техногенных нагрузок на природные ландшафты и техногенную инфраструктуру и рисков, а также всемерное развитие экологического бизнеса (рис. 2).

Способами достижения поставленных программой целей и задач являются наличие регионального трудоресурсного потенциала, факторов стратегического управления, системных показателей регионов. Затраты ресурсов на достижение целей и задач включают возобновляемые ресурсы человеческой деятельности, возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы (рис. 2) [11, 13].

Заложенная в программах стратегия развития регионов ориентируется на рост обрабатывающих отраслей, экотехнологий, экотерриторий, туризма, рекреации, «зеленого» сельского хозяйства, на сбалансированное соотношение производственного и экологического секторов экономики.

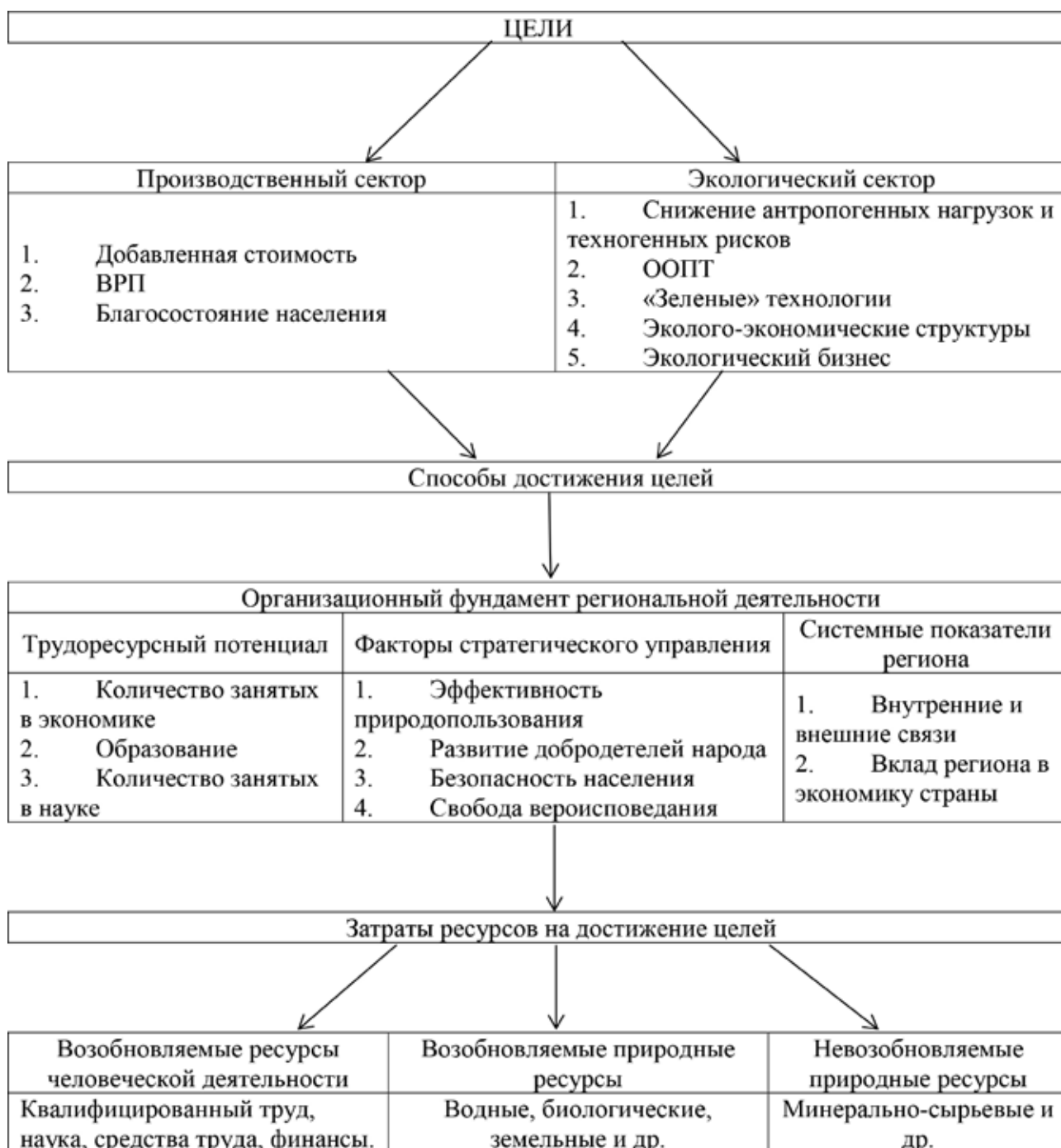
Современная цивилизация столкнулась с противоречием между растущими потребностями людей и ограниченностью биосферы обеспечить эти потребности. Разрешение этого противоречия за-

ключается в формировании ценностей, отличных от ценностей потребительского общества и перехода к формированию ноосферной модели социально-экономической деятельности. В.И. Вернадский [3, 4] в своем учении о ноосфере связывал ноосферу с организацией биосферы, автотрофностью, с высокой ролью местных сообществ. Что касается последней, то сейчас это называется формированием «гражданского общества».

Ноосфера – это не только, когда разумная деятельность человека становится главным фактором развития на Земле, а это сбалансированное соразвитие техносферы и биосферы на основе природосовместимых технологий; синергии человека, технологий и природы; формирования сообществ активных, просвещенных, способных работать и принимать участие в управлении и среды обитания для созидания и познания [8].

Ноосферный подход должен стать основой Комплексных программ эколого-экономического и ноосферного развития регионов России. Следует только договориться о двух важных моментах: 1) в каком контексте мы будем понимать термин «ноосфера»; 2) какие содержательные идеи по созданию и реализации региональной ноосферной политики мы можем предложить.

Комплексные программы нацелены на постепенный переход регионов к автотрофности и экологически приемлемому развитию с разумной



**Рисунок 2. Принципиальная схема Программы эколого-экономического развития регионов [11, 13].**

заменой биологических компонентов и элементов биосферы их технологическими аналогами с максимальным сохранением природных ландшафтов и экосистем.

К этому есть все предпосылки. Бурное развитие информационных технологий, рост наших знаний и представлений о структуре и закономерностях функционирования биосферы, а также стремительное продвижение технологических

инноваций делают эту цель выполнимой [5, 7]. В подтверждение этому – разрабатываемые в ряде стран безотходные производства и замкнутые системы жизнеобеспечения космического, подземного, подводного и другого назначения.

Степные регионы, обладающие высоким технологическим потенциалом и значительными трудовыми ресурсами должны выполнять в экономике России функцию источника инноваций и

устойчивого эколого-экономического развития.

Перечислим принципы, необходимые при разработке Комплексных программ эколого-экономического и ноосферного развития регионов России [11]:

- системный – рассмотрение объекта как системы взаимосвязанных характеристик (каждая система есть подсистема более высокой системы);
- информационный – фиксация устойчивых признаков, опирающихся на эмпирическую и статистическую базу;
- экологический – адаптивное взаимодействие человека (социума) с окружающей их природной средой;
- синергетический – суммирующий эффект двух и более факторов, когда их действие существенно превосходит эффект каждого в отдельности;
- природосовместимость – взаимное согласование (гармонизация) процессов функционирования природы и общества;
- здоровьесбережение – целенаправленная деятельность на улучшение и сохранение здоровья;
- «умная» экономика – гармоничное (концептуальное) управление («обгонять, не догонять»);
- трансграничность – неограниченность в пространстве, потребность к уравновешенному многоцелевому развитию регионов;
- конструктивный – выбор путей сбалансированности и гармонизации взаимоотношений природы и общества.

Становится очевидным, что регионы, вложившие инвестиции в развитие природосовместимых, экологически чистых производств, в будущем получают более серьезные конкурентные преимущества.

Обращает на себя внимание концентрация наиболее интенсивных по своему антропогенному влиянию видов использования земель (пахотные земли, застроенные территории, земли промышленности и транспорта) в пределах степной зоны страны, формируя сложные природно-хозяйственные системы – агроландшафты, где естественная растительность в существенной степени заменена агроценозами (сельскохозяйственными угодьями, постройками и т.п.). Все это – территории с благоприятными для жизни населения при-

родными условиями, обладающие плодородными для возделывания зерновых и других ценных культур почвами (в основном черноземы). Они издавна заселены и освоены. Распашка земель на территориях с высокой плотностью населения (25-100 чел./км<sup>2</sup>) и активно разрастающимися городскими, в том числе индустриальными центрами и их пригородами ведет к возникновению трех взаимосвязанных острых экологических проблем и, в целом, опустыниванию [1, 2, 6, 14, 16]:

- утрате значительной площади продуктивных земель в результате их отчуждения для несельскохозяйственных нужд;

- деградации почв (потеря гумуса, эрозия, переуплотнение), вызванной чрезмерно интенсивным использованием пашни с нарушением агротехнических и экологических требований;

- промышленному и сельскохозяйственному загрязнению среды (вод, почв и воздуха), особенно опасному в силу высокой плотности населения.

Наибольшую опасность для качества сельскохозяйственной продукции представляет загрязнение почв. Основными загрязнителями являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия, транспорт, животноводческие фермы. Почвы сельскохозяйственных угодий вокруг этих объектов, как правило, загрязнены. Кроме местных загрязнителей имеют место и трансграничные поступления загрязняющих веществ за счет западного атмосферного переноса [2, 6, 8].

Исследования, проведенные в Институте географии РАН [1, 2, 6, 9, 10], показали, что в зонах экологического неблагополучия производство сельскохозяйственной продукции должно быть ограничено и проводиться с учетом жестких экологических требований. Эти исследования опираются на современные методы экологической оценки и картографирования территорий. Полученные результаты позволяют утверждать, что в России, и в том числе в степных регионах, еще сохранился потенциал ненарушенных и незагрязненных территорий, что открывает широкие перспективы для российских производителей. Главная задача – умело воспользоваться и распорядиться этим потенциалом, имеющим большое мировое значение. На этих территориях можно создать центры по производству экологически чистой продукции. Такие земли находятся в Оренбургской, Самарской, Волгоградской и других областях и республиках Российской Федерации.

Для этого необходимо провести значительную по своему масштабу и объему работ экодиагностику территорий [1, 2, 4, 14, 16], включающую два подхода: ландшафтный (в том числе анализ использования земель) и экологический.

Первый подход заключается в составлении современных ландшафтных карт (в том числе карт использования земель) разного масштаба (от 1:100000 до 1:20000 и крупнее). Он предполагает размещение сельскохозяйственных угодий строго дифференцировано, в соответствии с морфологической структурой ландшафта. Устойчивость антропогенного ландшафта достигается тем, что при сельскохозяйственной организации территории сохраняется широкий спектр угодий в соответствии с разнообразием представленных в нем структурных элементов ландшафта. Таким образом, агроландшафт – это правильно размещенные и сформированные сельскохозяйственные угодья, система лесонасаждений, наличие ландшафтно-геохимических барьеров, водоохранных зон, рекреационных и природоохранных территорий.

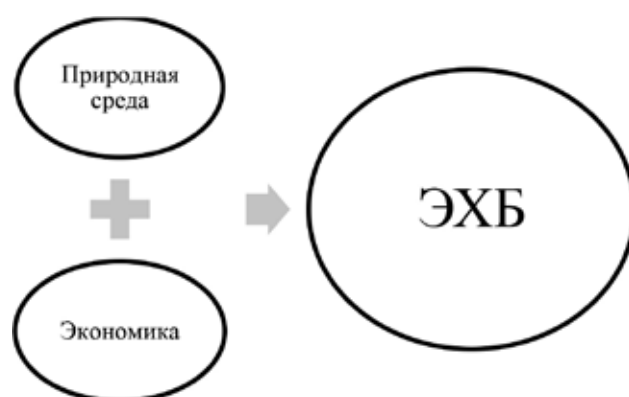
Второй – экологический – подход ориентирован на геоэкологическую оценку территории. Конкретное содержание экодиагностических исследований уточняется в процессе проектирования работ. Однако проводимые в нашей стране работы по территориальному планированию субъектов федерации и муниципальных образований не гарантируют внедрение результатов ландшафтного планирования и геоэкологической оценки в практику.

Природные условия и экологическая обстановка в выделенных благополучных регионах благоприятствуют формированию специализации по производству экологически чистого продовольствия, а также особо ценных по витаминной насыщенности видов продовольствия и детского питания [6, 8]. Для реализации этой идеи существенной является разработка взаимосвязанной системы организации производства, включая продвижение продукции на рынке, а также развитие сферы налогообложения, нормативной базы и т.п. Необходимым является формирование сплоченных групп специалистов-единомышленников, обладающих необходимым уровнем профессиональной подготовки, способных руководить процессами регионального и местного развития. Это потребует специальной просветительской рабо-

ты, включая консультации и обучение с применением методов и систем ведения экологически ориентированного хозяйства [2, 6, 8].

Такой подход ведет к формированию нового типа эколого-социальной организации территорий. В рамках модных ныне стратегий «устойчивого развития», «экологической безопасности», «риск-концепция» роль «сборки» всех компонентов и элементов нового типа эколого-социальной организации территорий принадлежит эколого-хозяйственному устройству территорий (землеустройству) и проектированию экологических территориальных структур с достижением эколого-хозяйственного баланса территорий (рис. 3) [6]. Основная суть последнего заключается в устройстве на территории разумного хозяйствования, заключающегося в гармоничных отношениях людей между собой и окружающим миром, расцвете духовных сил, увеличении потенциала природных ресурсов, соблюдение норм и запретов, предсказуемости и знании закона цикличности природных и социальных процессов (рис. 4).

Происходит интеграция локальных структур в единое эколого-хозяйственное «поле» района, области, региона, страны. Выбор специализации новой формы природопользования обуславливается структурой местного природно-хозяйственного комплекса, традициями, ориентацией населения. Они могут быть связаны единым технологическим циклом и информационными потоками (технополисы, агрополисы), природоохранным процессом (национальный парк, заповедник), научно-исследовательским и инновационным процессом (академгородок, наукоград) и т.п. [2, 6, 8].



**Рисунок 3. Общий взгляд на проблему взаимодействия природы и общества через эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) территории.**



**Рисунок 4. Природно-ресурсное измерение сбалансированного развития региона.**

Формирование региональной степной инновационной системы предполагает создание эколого-хозяйственных структур, объединяющих различные организации, которые способствуют продвижению знаний в новые технологии. Одной из таких форм является агроэкополис, позволяющей инновациям превратиться из набора просто хороших идей в действенную и эффективную структуру.

Существуют различные трактовки понятия «агрополис». Приводим одну из них, которая в наибольшей степени отражает наше видение проблемы.

Агрополис – новый вид поселения, совокупность семейных усадеб и угодий вокруг ядра, где расположены торгово-развлекательные центры, школы, машинно-тракторные станции и предприятия бытового обслуживания, административные структуры и спортивные сооружения [12, 15]. Агрополисы стали создаваться еще в конце 70-х годов прошлого столетия в СССР.

Агрополис – новая среда обитания, поэтому правильно его называть агроэкополисом. В агрополисах со всей очевидностью воплощаются идеи В.И. Вернадского о правильной организации биосферы, формировании гражданского общества,

высокой роли местных сообществ и автотрофности [3, 4, 11, 12].

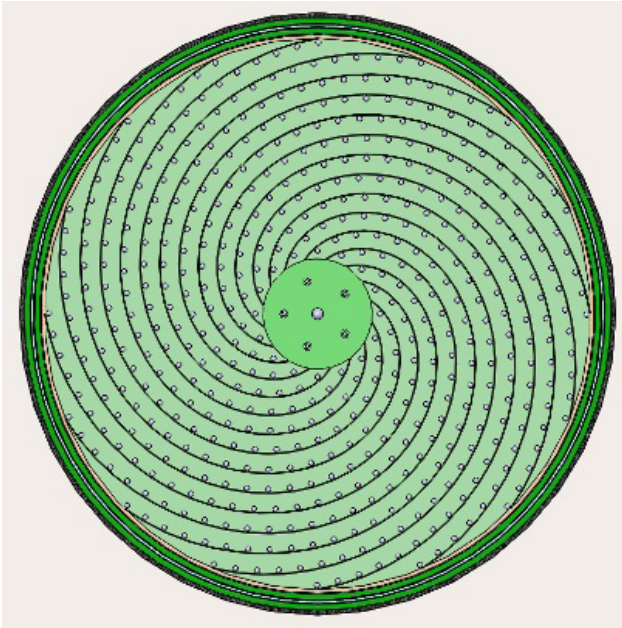
Экологические принципы проектирования современных агроэкополисов ориентированы на создание объекта в «среде» с максимальным «вписыванием» в природную среду, сохранением природных комплексов, восстановлением и восполнением деградированных или потерянных природных комплексов и их компонентов.

Агроэкополис – это хозяйственная деятельность, структура предприятий, объединенная едиными материальными, финансовыми и информационными потоками. Предприятия агроэкополиса обслуживают определенный сектор рынка, то есть, нацелены на покупателей определенной сельскохозяйственной продукции. Границы агроэкополиса определяются в зависимости от тех задач, которые он должен решать.

В агрополисах применяются инновационные технологии жизнеобеспечения и энергообеспечения, биологические системы переработки отходов. Агроэкополисы можно рассматривать как системы развития, как реальное продвижение к новому техно-промышленному и социокультурному укладу с явными экологическими приоритетами. Они объединяют в рамках одной системы производственные бизнес-проекты, фундаментальные научные разработки, инновационные технологии и креативное образование [11, 12, 15]. Такие поселения, где достигнут эколого-хозяйственный баланс, являются экологическими структурами устойчивого развития, способными отвечать на глобальные и региональные вызовы.

Как должны выглядеть агроэкополисы? Есть различные примеры строительства агроэкополисов. Так, по данным официального сайта «Потребительского общества «Агро-полис» предлагается создавать агроэкополис в виде круга, а точнее спиральной галактики (существует проект на 528 домов с участками по 40 соток) (рис. 5, рис. 6) [15].

В центре круга агроэкополиса находится площадь со зданиями инфраструктуры поселка. К центральной площади подходят 12 тоннелей по принципу спиральной галактики, которые служат путепроводами для всех коммуникаций поселка. Тоннель покрыты плитами, и они образуют пешеходные дорожки, в них же вмонтированы иллюминаторы из бронестекла, которые ночью освещаются. Через коллекторы в тоннели подведены коммуникации к каждому дому. Между домами не



**Рисунок 5. Схема агроэкополиса на 528 домов с участками по 40 соток [15].**

предусмотрены заборы, а есть живая изгородь из кустарников. Вокруг поселка располагаются беговые и велосипедные дорожки.

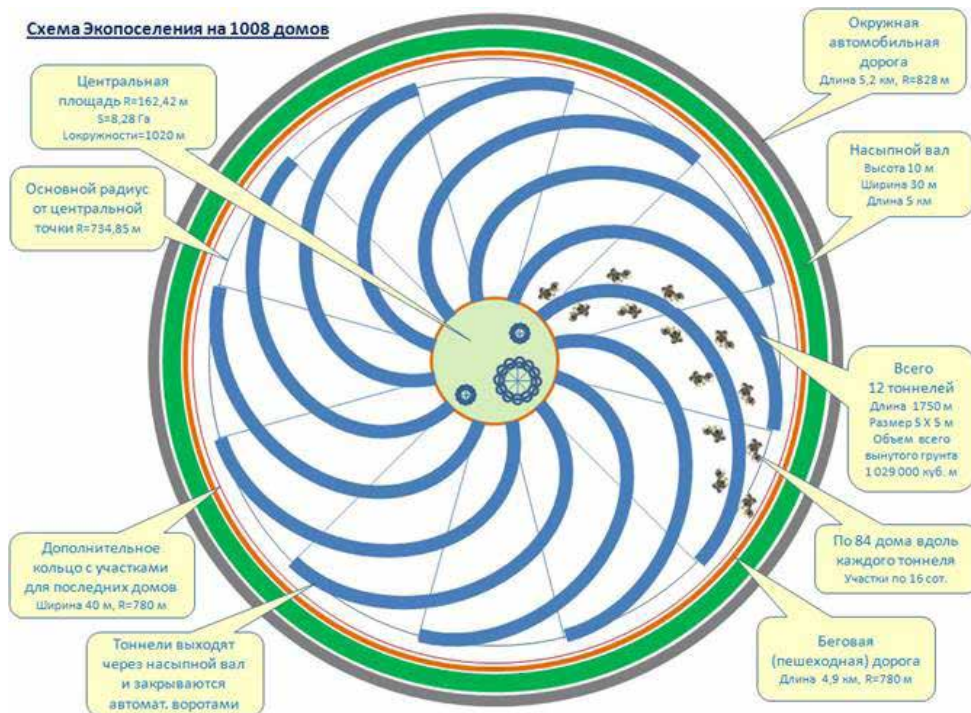
**Заключение.** Основная цель хозяйственной деятельности – эффективное природопользова-

ние на территории, когда ценность результатов деятельности превышает ценность потребляемых при этом природных ресурсов и не наносит ущерб природной среде и ее ландшафтам. В настоящее время стало очевидно, что нарушение и деградация природной среды могут привести к непредсказуемым негативным последствиям [5].

Возникает важный вопрос: можно ли перейти в степных регионах на экоразвитие, в частности создание экологического («зеленого») сельского хозяйства, пока существуют территориальные возможности и резервы для этого?

Стратегическое планирование и создание современных наукоемких средств труда и соответствующих им трудовых ресурсов – вот что позволит осуществить этот переход. Агроэкополисы – новые структуры сбалансированного и экологически безопасного развития – отвечают не только данным требованиям, но и принципам ноосферного подхода.

*Исследование выполнено в рамках темы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. «Экодиагностика, картографирование природных и антропогенных ландшафтов и оценка эффективности природопользования в России на региональном и локальном уровнях».*



**Рисунок 6. Структура агроэкополиса на 1008 домов [15].**



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова А.В. География России: эколого-географический анализ территорий. М.: МНЭ-ПУ, 2001. 208 с.
2. Антипова А., Костовска С., Лобковский В., Кочуров Б. О перспективах восстановления сельскохозяйственной деятельности на землях Центральной России // Экономические стратегии. 2006. Т. 8, № 7. С. 110-117.
3. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. 358 с.
4. Вернадский В.И. Размышления натуралиста: научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1977. 191 с.
5. Горбанев В.А. Природопользование и устойчивое развитие // Вестник МГИМО-университета. 2013. № 5 (3). С. 180-189.
6. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: ИНФРА-М, 2016. 362 с.
7. Кочуров Б.И., Горбанев В.А. Географическое и геоэкологическое образование: состояние и перспективы // Проблемы региональной экологии. 2017. № 2. С. 16-21.
8. Кочуров Б.И., Дарховская М.Б. Экологические проблемы питания // Экологические системы и приборы. 1999. № 4. С. 36-42.
9. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г. Землеустройство и ландшафтоведение: взаимосвязи, цели и задачи // Экологические системы и приборы, 2005. № 1. С. 28
10. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г. Современные проблемы землеустройства в России // Известия РАН. Сер. Геогр. 2006. № 2. С. 86-91.
11. Кочуров Б.И., Ивашкина И.В., Лобковский В.А., Фомина Н.В., Хазиахметова Ю.А., Лобковская Л.Г. Основные принципы и подходы к эколого-экономическому и ноосферному развитию регионов и городов России // VI Семеновские чтения: наследие П.П. Семёнова-Тян-Шанского и современная наука: Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 190-летию со дня рождения П.П. Семёнова-Тян-Шанского. Липецк, 2017. С. 66-69.
12. Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Ивашкина И.В., Фомина Н.В., Грунтович Т.А. Экологическая ситуация в России и потенциальные территориальные возможности для развития агроэкополисов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Рязань: Изд-во Рязан. гос. агротехнологического ун-та, 2018. Ч. II. С. 190-197.
13. Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Смирнов А.Я. Эффективность и культура природопользования: учебное пособие. М.: РУСАЙНС, 2018. 162 с.
14. Левыкин С.В., Чибилев А.А., Кочуров Б.И., Казачков Г.В., Лобковский В.А. Конвергентное развитие степеведения для планирования пространственного развития постцелинных степных регионов на основе каркасного подхода // Проблемы региональной экологии. 2017. № 3. С. 31-37.
15. Официальный сайт Потребительского общества «Агро-полис» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agro-polis.ru>.
16. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Рябуха А.Г. Актуальные проблемы современного степеведения // Аридные экосистемы. 2012. № 4. С. 97-101.

**ECOLOGICAL CONSEQUENCES  
OF THE POST-SOVIET LAND USE  
CHANGE IN THE FOREST-STEPPE ZONE  
OF BASHKORTOSTAN**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ  
ИЗМЕНЕНИЯ ПОСТСОВЕТСКОГО  
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В  
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ  
БАШКОРТОСТАНА**

**P. Liebelt<sup>1</sup>, M. Frühauf<sup>1</sup>, R. Suleymanov<sup>2</sup>,  
M.A. Komissarov<sup>2</sup>, D.R. Yumaguzhina<sup>3</sup>,  
R.G. Galimova<sup>4</sup>  
П. Либельт<sup>1</sup>, М. Фрюауф<sup>1</sup>, Р.Р. Сулейманов<sup>2</sup>,  
М.А. Комиссаров<sup>2</sup>, Д.Р. Юмагузина<sup>3</sup>,  
Р.Г. Галимова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Martin-Luther University Halle-Wittenberg  
(Germany, 06120-Halle, Von-Seckendorff-Platz 4)

<sup>2</sup>Ufa Scientific Center  
of the Russian Academy of Science  
(Russia, 450054, Republic of Bashkortostan,  
Ufa, pr. Oktyabrya, 71)

<sup>3</sup>Bashkirian State Agrarian State University  
(Russia, 450001, Republic of Bashkortostan,  
Ufa, 50th Anniversary of October st., 34)

<sup>4</sup>Bashkirian State University  
(Russia, 450076, Republic of Bashkortostan,  
Ufa, Zaki Validi st., 32)

<sup>1</sup>Галле-Виттенбергский университет имени  
Мартина Лютера  
(Германия, 06120, г. Галле,  
Университетская пл. 4)

<sup>2</sup>Уфимский научный центр  
Российской академии наук  
(Россия, 450054, Республика Башкортостан,  
г. Уфа, пр-т Октября, 71)

<sup>3</sup>Башкирский государственный аграрный  
университет  
(Россия, 450001, Республика Башкортостан,  
г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34)

<sup>4</sup>Башкирский государственный университет  
(Россия, 450076, Республика Башкортостан,  
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32)  
e-mail: peter.liebelt@geo.uni-halle.de

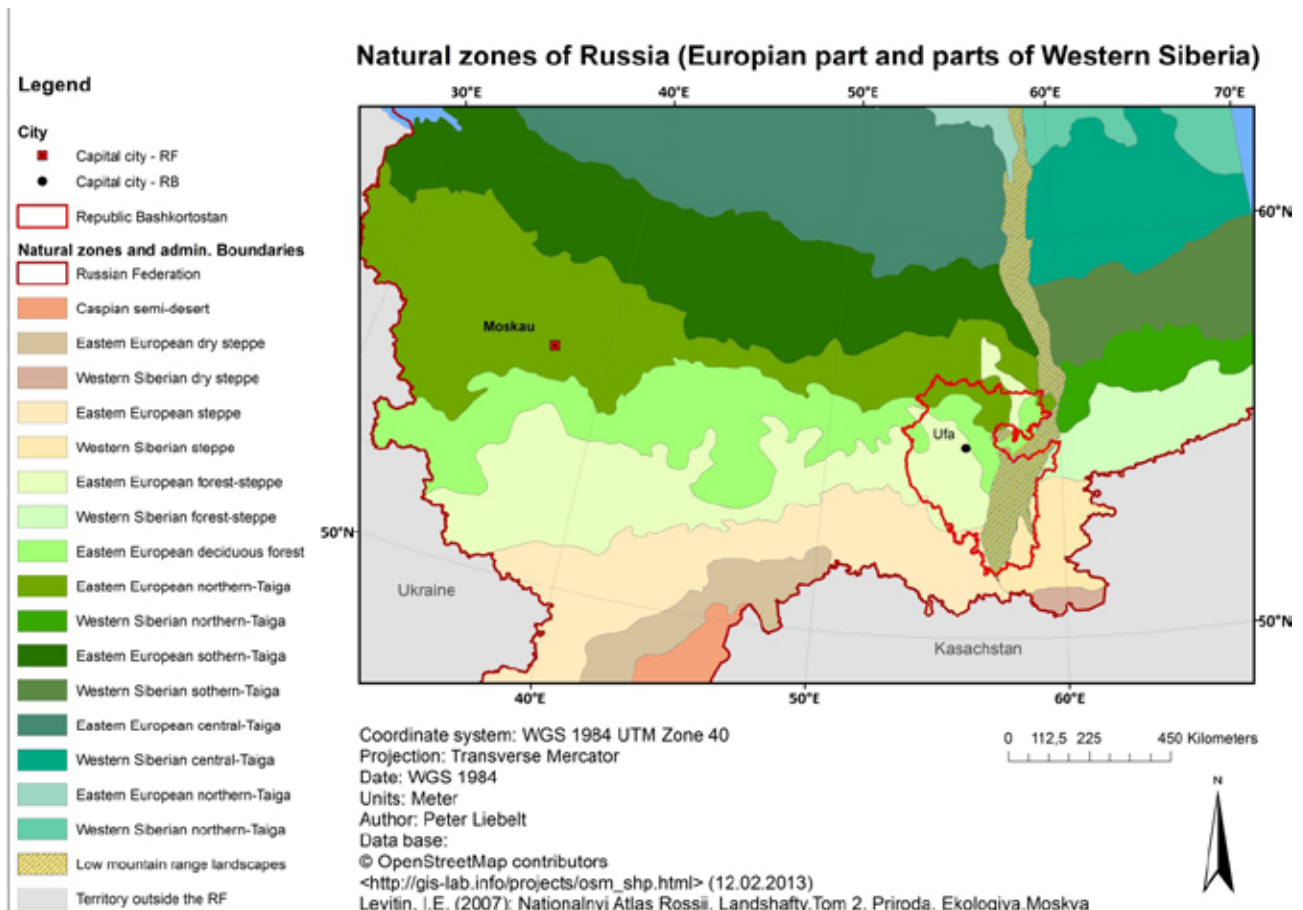
The steppes and forest steppes of Baskortostan are intensively used and degraded ecosystems. In the frame of an interdisciplinary and international reserach project the steering factors of post-Soviet agrarian land use change and their impacts on the soil degradation and rehabilitation were investigated. Particular attention was given to the effects of

new technologies on soil degradation indicators and the soil water budget as well as land use potential. In field studies significant environmental and economic effects by changing of agricultural land use quality and intensity were revealed even after short time. These findings show that based on the knowledge of the functional relationships between the intensity and type of land use as well as the pedological consequences great potential arises for the development of strategies for sustainable land use with special reference to specific climatic conditions and climate change. The positive effects of conservation tillage strategies on soil water balance, which particularly occurred in years with long dry periods (droughts) implies that extensive crop farming strategies which based on reduction in tillage intensity might constitute an important measure for climate-optimized land use. In addition, there are economic arguments for more extensive crop farming strategies too.

Степи и лесостепи Башкортостана находятся под интенсивным использованием и являются деградированными экосистемами. В рамках междисциплинарного и международного исследовательского проекта были изучены факторы изменения постсоветского аграрного землепользования и их влияние на деградацию и восстановление почв. Особое внимание было уделено воздействию новых технологий на показатели деградации почв, на водный баланс почвы, а также на потенциал землепользования. В полевых исследованиях, при изменении качества и интенсивности использования сельскохозяйственных земель, даже после короткого времени, были выявлены значительные экологические и экономические последствия. Результаты показывают, что основанный на знании функциональных связей между интенсивностью и типом землепользования, а также влияния на почву, появляется огромный потенциал для разработки стратегий устойчивого землепользования с особым вниманием на специфические климатические условия и изменение климата.

Положительные эффекты стратегий сохранения почв на водный баланс почвы, которые особенно характерны для лет с засушливыми периодами (засухами), предполагает, что экстенсивные стратегии земледелия, которые основаны на уменьшении интенсивности обработки почвы, могут стать важной мерой для оптимального к климату землепользования. К тому же, имеются экономические аргументы в пользу более экстенсивных стратегий земледелия.

**Introduction.** Although Russia is the country with the largest area in the world, it has, due to its specific geographic position, a proportionately small area, which can be used for agricultural purposes (13%), esp. for arable farming (7%) [16]. Among all regions, most suitable for agricultural use is the forest-steppe zone, which is, consequently, subjected to a heavy pressure of exploitation [2].



**Figure 1. Landscape zones of Bashkortostan and the European part of Russia [13].**

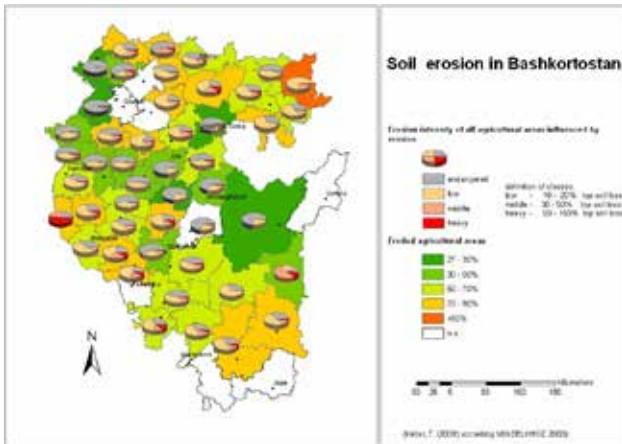
The Republic of Bashkortostan, on the border between European and Asian part of Russia, geographically encompasses great portions of the forest-steppe zone of Russia (Fig. 1) and, by this, constitutes one of the main agrarian regions of the country [9].

Especially the fertile chernozem, which dominates this landscape zone, determines this area's suitability for arable farming. The climatic conditions are characterized by a high continentality and periodic droughts that have a limiting effect on crop yield [6].

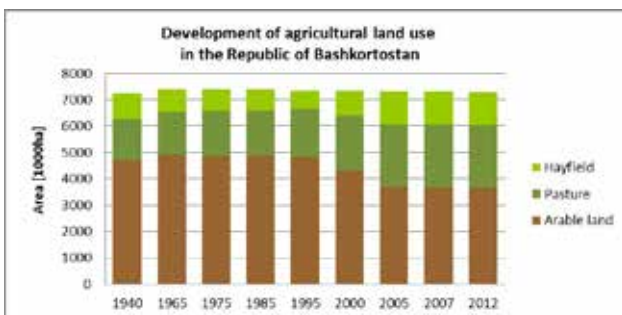
During the Soviet land use epoch, especially under the new agrarian politic of virgin land campaign (1954-1963), a considerable intensification of the agrarian land use took place in Bashkortostan [1, 9]. However, the way of land use, not sufficiently adapted to the natural conditions, and its intensity led to an increasing degradation (Fig. 2) of soils, which manifested itself in a decrease of soil fertility and, particularly strong, especially in the increase of water erosion [5].

After the break down of the Soviet Union, new economic and political framework conditions, as well as climate change led to new patterns in the complex interaction between land use and soil degradation, out of which arose, in turn, new ecological as well as economic consequences [1, 3, 14].

With regard to land use, three major trends can be highlighted: 1) decrease (Fig. 3) in arable land, 2) conversion of arable land to grassland (based on resolution issued by the State Committee on Land Resources of the Republic of Bashkortostan and the Ministry of Agriculture and Food [8] and 3) minimization of soil tillage intensity. This results lead to an increasing heterogenization of agricultural use and in new condition for soil degradation or rehabilitation. An important research question in this context was whether the new soil-conserving agriculture systems are better adapted to the climatic and pedological conditions than the conventional one and which role they could play for soil restoration,



**Figure 2. Map of soil erosion in Bashkortostan (Keller 2009).**



**Figure 3. Total area of agricultural land in the 1995-2012 in Bashkortostan (Data by ROSREESTR 2013).**

a better soil stability and stable or higher yield. This questions have been addressed by the two interdisciplinary research undertakings sponsored by the VW foundation («Development of Land Use and Soil Degradation and their Consequences for the Forest Steppe Zone of Bashkortostan» (2007-2009) and «Consequences of (post-socialist) land use and climate change for landscape water budgets, soil degradation and rehabilitation in the forest steppe zone of Bashkortostan» (2010-2013). Herewith we want presenting some results.

**Methods.** To study the effects of new land use types and different intensities on soils, in particular soil degradation and soil water balance, field trials were carried out at the enterprise «Artemida» under the landscape conditions of the forest steppes soils 40 km south-west of Ufa. Here could be compared traditional (long term) ploughing and no tillage in his consequences for-especially soil water budget under variable (annual) meteorological conditions of 3 years.

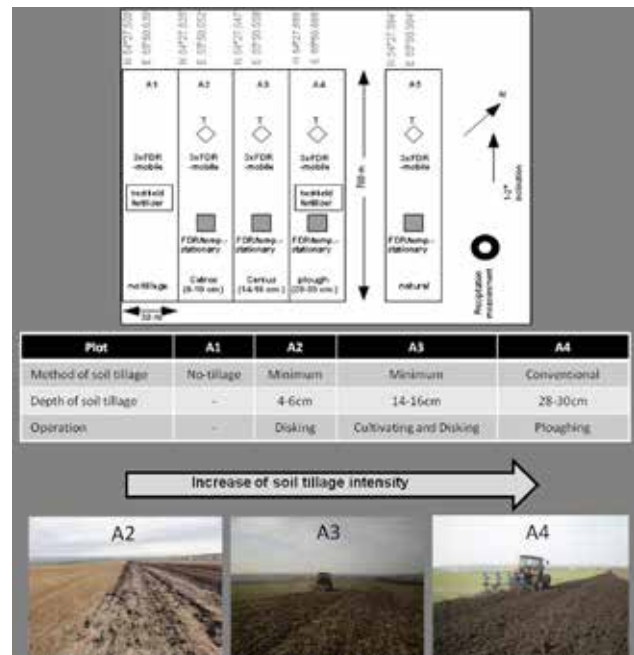
Setup of the research location.

At the research location «Artemida», field tests

consisting of 4 plots with diverse tillage intensities were carried out (Fig. 4). The tillage intensity was gradually increased from plot A1 up to plot A4. The crop culture used since the beginning of research in 2010 has been spring grain. Test plot A1 is managed by the direct seeding method (No-Till method). Contrary to the cultivated plots A2 and A3, the soil on plot A4 is turned around to get loosened. Test plot A5 was setup as a reference plot to simulate natural conditions. The soil on that plot has not been tilled for more than 10 years, so, due to natural succession, by this time it is covered by a rampant herb and shrub layer. On the test plots, regular measurements of the physical and chemical soil parameters were carried out.

Soil water content and soil temperature were measured on the test plots with a high temporal resolution by means of stationery FDR-probes and soil thermometers. In order to measure precipitation, a Hellmann rain gauge was installed. The FDR-measuring probes were installed in the depths of 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm and 100 cm (Fig. 4).

Additionally, mobile FDR-measuring probes were applied to measure the profile cut with a depth of 0-50 cm. These measurements were carried out on test plots A2-A5 with an interval of 10 days with a two-fold repetition.



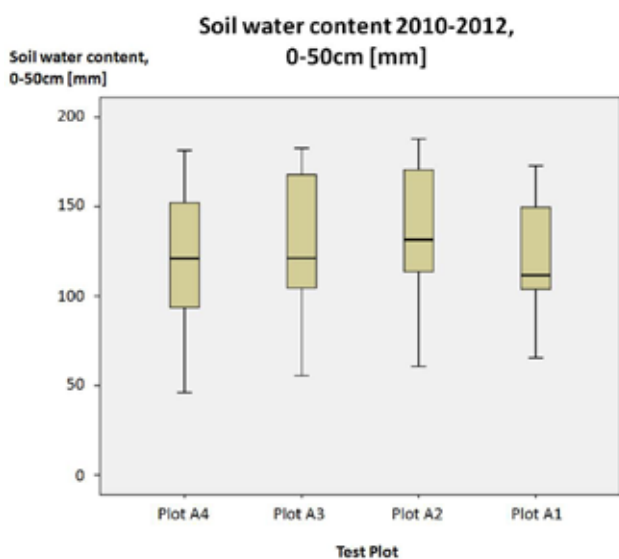
**Figure 4. Setup of the research location.**

**Results about the impact of the different strategies of soil tillage on the soil moisture dynamic with regard to the specific climate conditions and climate change.**

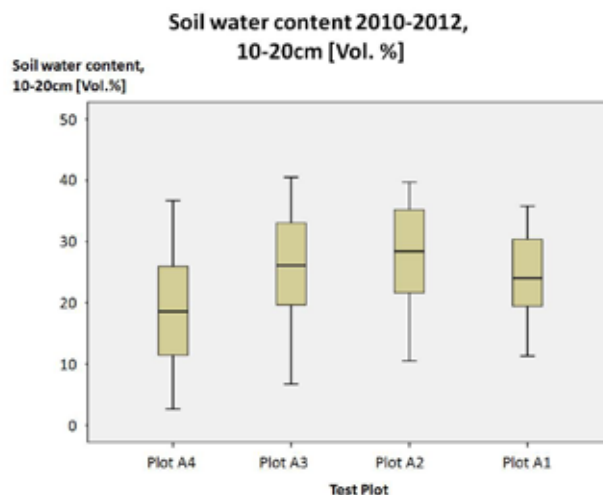
The field analysis based on descriptive statistics of the measurements of the soil water content carried out by means of the FDR-probe (measurement interval: October 2010–October 2012, number of measurements per test plot: 84) shows that the samples` value distribution varies according to test plot. The focus of the data analysis has been on the lower part of the value distribution, because, due to spatial proximity of the research area to the agronomic drought determined limit, water shortage is an important factor of limitation for agricultural production in the research area. The Boxplot-diagram (Fig. 5/6) illustrates the distribution of the measurements of the absolute soil water content in the A-Horizon in a depth of 0-50 cm.

It becomes clear that all relevant central tendencies of the frequency distribution of the values of the absolute soil water content show a rising gradient from plot A4 over plot A3 to plot A2, thus, with a decreasing intensity of tillage. The median value, for example, rises from 121,2 mm on plot A4 (conventional tillage) to 131,6 mm on plot A2 (minimum tillage), which is equivalent to an increase of 10,4 mm / 8,6% (Fig. 6).

This gradient can also be found in the studied near-surface layers: 0-10 cm, 10-20 cm and 20-30 cm of the A-horizon and is most clearly pronounced



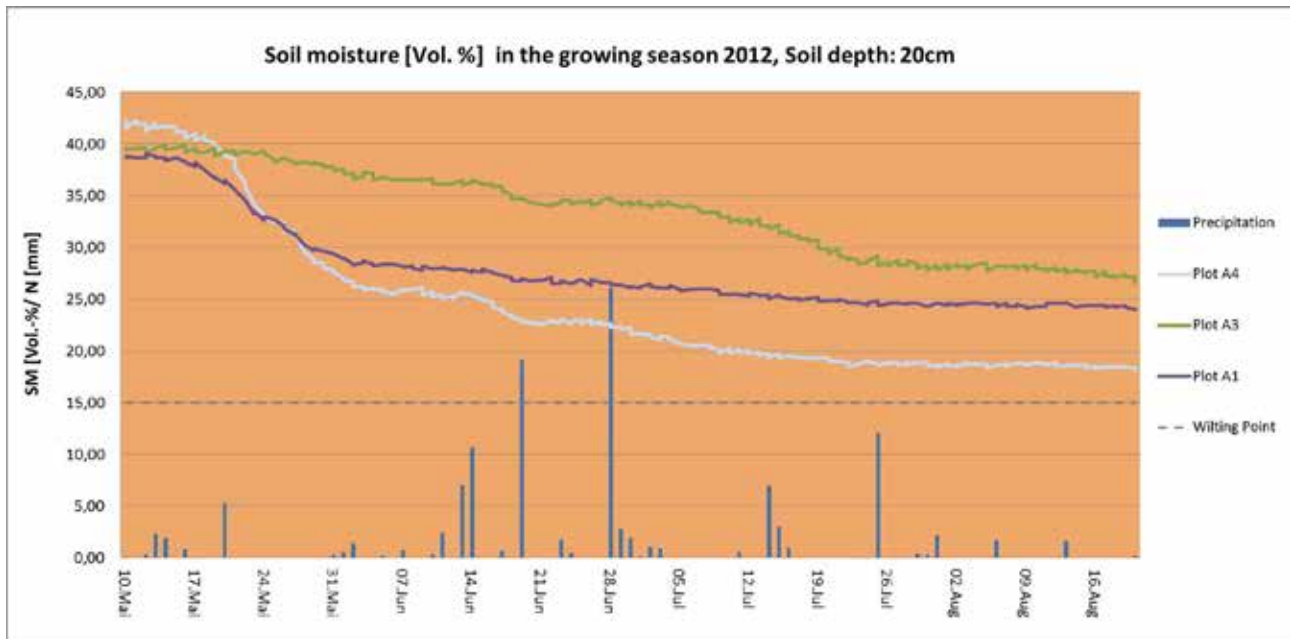
**Figure 5. Value distribution, range: 0-50 cm, 2010-2012.**



**Figure 6. Value distribution, range: 10-20 cm, 2010-2012 [14].**

in a soil depth of 10-20 cm (Fig. 6). The median value increases in this depth from 18,6 Vol. % (plot A4) by 9,8 Vol. % to 28,4 Vol. % (plot A2). Even more striking is the increase of the 25% percentile. Under conventional tillage (plot A4), the 25% percentile of the measurements amounts to 11,4 Vol. %, and under minimum tillage (plot A2) – distinctively higher to 21,5 Vol.

When comparing the soil water content throughout the growing seasons 2011 and 2012, it becomes apparent that the soil moisture gradient, which has been present in the upper 30cm of the soil throughout the entire period 2011-2012, has been much more apparent during the growing season 2012 than in 2011 that is caused by the dryer wether conditions (drought) in 2012. Fig. 7 reflects the temporal dynamic of the relative volumetric soil water content on test plots: reference plot (green), Ceni-us-plot (blue) and plough (grey) for the growing season 2012. At the beginning of the growing season, up to around the middle of May, the soils of the test plots in a depth of 20 cm show a similarly high soil water content of around 40 Vol. %, which lies slightly above the maximum field capacity (37-39 Vol. %) of the soils. The high amount of soil water has been caused by the ending of the snowmelt period in April, which allowed great amounts of water to infiltrate the soil. The equivalent of the snow cover in water before the beginning of snowmelt amounted to approximately 90 mm. During the course of May, a drying of the soil occurred as a result of relatively dry weather conditions and increasing air temperatures. From



**Figure 7. Soil water dynamic during the growing season 2012 [14].**

then on, diverse courses of the development of soil moisture began. While the soil water content on the conservationally cultivated plot A3 decreased only moderately, it drastically fell on the conventionally tilled plot A4. On June, 6th, the soil water content on plot A3 was already 11 Vol. % higher than on plot A4.

This difference between the plots remained until the end of the growing season. In order to identify the reasons for these clear differences it is necessary to examine the factors influencing the soil water content in more detail.

Climatic factors of influence. One of the reasons for the unequal value distribution of the soil water content, as well as differences in its temporal dynamic between the growing seasons (April-September) 2011 and 2012, is provided by differences in the climate conditions during the research. These differences are reflected in the verified climate water balance (CWB). It can be concluded from the CWB that due to climate conditions the water input into the total soil water content in 2011 was higher than in 2012. In spring as well as during the entire growing season of 2011, the water input into the total soil water content through melt-water and precipitation was considerably higher than in 2012. The year 2012 was an unusually dry year. Apart from a considerably smaller snow cover in spring (water equivalent 2012: 90 mm; vs. water equivalent 2011: 155 mm), distinctively less precipitation fell during

the growing season (N during growing season 2012: 265 mm; vs. N during growing season 2011: 315 mm). Precipitation occurred mostly in form of short heavy rain and did not lead to a discernable reaction or an increase in soil water content in soil layers below 20 cm. This can be explained by interception and evaporation losses as well as surface runoff on slightly sloped test areas. The impact of evaporation losses, especially under dry climate conditions, on the total soil water content can be concluded from a negative correlation between soil temperature and the soil water content during the growing season 2012, as soil temperature has a strong influence on evaporation. The correlation is stronger on the conventionally tilled plot (A4) than on the conservationally plot A3. This can be interpreted as a stronger sensibility of the soil moisture towards soil temperature and, by this, towards evaporation, on the ploughed field than on the conservationally tilled test plot A3. The comparison between the climatic conditions and the soil water dynamic as well as the value distribution of the soil water content leads to the conclusion that dry climatic phases and periods of drought intensify the positive effects conservation soil cultivation has on the total soil water content. The analyses of climate data by the institute «Bashgidromet» carried out by the working group BSU indicate different climate trends, such as an increase of the average air temperature and a decrease in the sum of precipitation, which

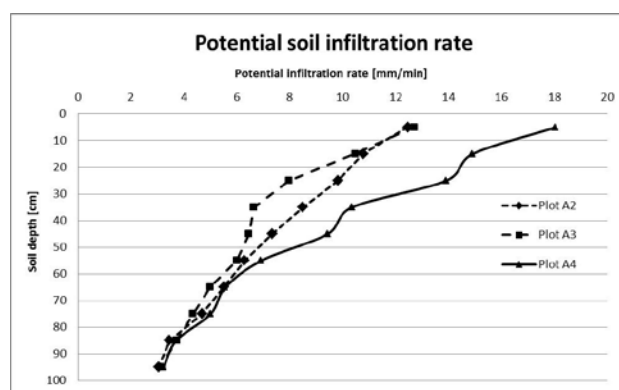
take place during the growing season in southern near-steppe regions of the forest-steppe. This gives rise to increasing aridity, which could – according to our project results – best be countered by conservation tillage, due to its more favourable soil water dynamic.

Pedological factors of influence resulting out of tillage.

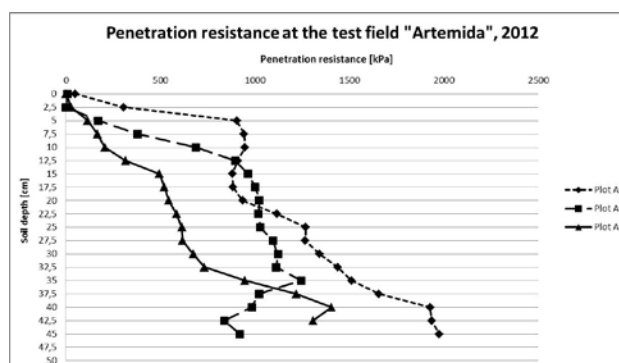
Apart from climate, tillage, as well as the resulting changes of the soil properties, constitutes a control quantity influencing the soil water content. Physical and chemical soil properties, as well as the thereout resulting factors relevant for the soil water content such as the rate of infiltration and evaporation, have been examined.

Of a special relevance for infiltration are the physical parameters of soil: type of soil and soil structure, because these factors determine the development of the soil pore system, which is responsible for water transport [7, 15, 19]. Depending on the size of the pores, different forces act influencing the transport of soil water and, hence, infiltration. Penetrometer measurements in year 2012 indicate that the bulk density in the upper 30cm soil layer under classic tillage (plot A4) is lower than when preserving tillage is applied (plot A3/A2). This accounts for the fact that under intensive mechanical soil loosening pores and hollow spaces between the aggregates are created, which can result in an increase of infiltration (Fig. 8). According to Ehlers (1996), the increase of the infiltration coefficient is determined by a number of factors. On the one hand, increased surface roughness, which can be achieved through soil loosening, leads to an increase in infiltration. On the other hand, a great number of coarse probes between the aggregates have the same effect. Analyses of infiltration show that the water in the upper layer on the plough variant has the highest rate of infiltration (Fig. 9).

Thus, it can be concluded that ploughing has had a positive effect on infiltration of the upper soil layer. Nevertheless, conventionally tilled soil is exposed to a higher risk of disaggregation, which entails a decrease in infiltration [4, 7, 17]. Experiments on the aggregate stability on the test plots have revealed that when ploughing has been applied, aggregate stability has been the lowest in comparison to the rest of the plots. Nonetheless, aggregate stability on the plough variant was still on a high level. Infiltration is especially important in



**Figure 8. Penetrometer measurement (Growing season 2012, arithmetic average: n=20/plot) (Liebelt and Frühauf 2014).**



**Figure 9. Penetrometer measurement (Growing season 2012) [14].**

spring during the snowmelt, because it determines the amounts of melt water, which can be absorbed by the soil and which portion runs off the surface and, by this, can evoke erosion.

**Summary and outlook.** The investigation has revealed that the soil water dynamics can be differentiated according to the method of tillage and climatic conditions, which brings along consequences for agricultural production. In year 2011, there has been a sufficient water input due to weather conditions so that the positive effect of minimal tillage has not become visible to its full extent.

The high temporally resolution measurements of the soil water content allow to conclude that a minimization of tillage in light of the increasing aridity of the climate (Data by Bashgidromet, 2011) in the southern regions of the forest-steppe zone can lead to an increase in the soil water content and, thus, to a stabilization of crop yield. Therefore, conservation tillage in the near-steppe forest-steppe regions constitutes a suitable measure to adapt the agriculture to the ongoing climate change.

Under these conditions, the highest yield has been achieved on the conventionally tilled plot A4, which can be explained by a number of factors of ploughing, such as the high rate of mineralization, low bulk density as well as a favourable seed-bed ensilage [12]. Under the very dry weather conditions of year 2012, an opposing image of the yield situation arises. The low climatic water input and the ability of the conservationally tilled plots (A3 and A2) better to accumulate water have led to the outcome of a higher yield (up to 65%) on conservationally tilled plots than on the conventionally tilled plot. Thus themeasurements at the test side of the Artemida Company confirm the results of the analyses of agro-economic effect of agricultural companies that apply different cropping systems.

#### REFERENCES

1. Bashkortostanstat: O sostojanii sel'skovo chosjaistva Respubliki Bashkortostan (analiticheski sapiska). Ufa, 2007.
2. Chanyshev I.O., Mukatanov A.Ch., Kiraev P.S. Optimizacija sel'skochosjajstvennogo zemlepol'ovanija v respublike Bashkortostan. M., 2008.
3. Chernyakhosky D.A. & Tishkov A.A. Desertification and ecological problems of pasture stockbreeding in the steppe regions of Southern Russia. M., 2002.
4. Ehlers W. Wasser in Boden und Pflanze. Dynamik des Wasserhaushalts als Grundlage von Pflanzenwachstum und Ertrag. Stuttgart, 1996/
5. Gabbasova I.M. Degradacija i rekultivacija pochv Bashkortostana. Ufa, 2004.
6. Gareev A.M., Galimova R.G., Minnegaliev A.O. Indicators of the spatial and temporal change of precipitational conditions, their dynamics and the resulting consequences for the dynamic of soil moisture // Consequences of land use and climate change for landscape water budgets, soil degradation and rehabilitation in the forest steppe zone of Bashkortostan. Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften. 2014. Bd. 33. P-ISSN: 2193-1313, E-ISSN: 2196-3622 (Online: <http://public.bibliothek.unihalle.de/index.php/hjgb/issue/current>).
7. Gieske M. Auswirkungen langjähriger Intensiv-Landwirtschaft auf das Gefüge von Lössböden – unter besonderer Berücksichtigung der Aggregatstabilität // Horizonte. Herrenhäuser Forschungsbeiträge zur Bodenkunde. 2003. Bd. 13.
8. Goskomzem. Gosudarstvenny (nacionalny) doklad o sostojanii i izpol'sovanii zemel Respubliki Bashkortostan. Ufa, 2007.
9. Ismagilov P.P. Sel'skoe khozyajstvo // Atlas respubliki Bashkortostan. Ufa, 2005.
10. Keller T. Development of Land Use and Soil Degradation and their Consequences for the Forest Steppe Zone of Bashkortostan. Final Report unpublished. 2009.
11. Khabirov I.Kh. et al. Pochvy Bashkortostana. Ekologo-geneticheskaya i agroproizvodstvennaya charakteristika. Tom 1. Ufa, 1995.
12. Khaziev F.K. Pochvy respubliki Bashkortostan i regulirovanie ikh plodorodija. Ufa, 2007.
13. Liebelt P. Steuergrößen und Erscheinungsformen des post-sowjetischen agrarischen Landnutzungswandels und ihre Folgen für die Bodendegradation und den Bodenwasserhaushalt in der voruralischen Waldsteppenzone der Republik Baschkortostan. Dissertation. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 2016.
14. Liebelt P. & Frühauf M. The impacts of the different strategies of soil tillage on the soil moisture dynamic with regard to the specific climatic conditions and climate change (at the "Artemida" test side) // Consequences of land use and climate change for landscape water budgets, soil degradation and rehabilitation in the forest steppe zone of Bashkortostan. Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften. 2014. Bd. 33. P-ISSN: 2193-1313, E-ISSN: 2196-3622 (Online: <http://public.bibliothek.unihalle.de/index.php/hjgb/issue/current>).
15. MAX-EYTH-GESELLSCHAFT AGRARTECHNIK IM VDI [VEREIN DEUTSCHER INGENEURE] (Hrsg.) Maschineneinsatz unter Berücksichtigung der Befahrbarkeit landwirtschaftlich genutzter Böden. Düsseldorf. 2007. ROSREESTR – <http://npa.bashkortostan.ru/?show=4&seed=5402>, letzter Zugriff: 03.08.2014.
16. Stolbovoj V. & Sheremet B. New Soil Map of Russia, compiled in FAO System. Pochvovedenie. 1995. No. 2. p. 149-158.
17. Tebrügge F. Konservierende Bodenbearbeitung gestern, heute, morgen – von wendender über nichtwendende Bodenbearbeitung zur Direktsaat // Landbauforschung Völknerode FAL



Agricultural Research. Nachhaltige Bodennutzung – aus technischer, pflanzenbaulicher, ökologischer und ökonomischer Sicht. Sonderheft 256. 2003. P. 49-59.

18. Yaparov I.M. Atlas Respubliki Bashkortostan. Ufa, 2005.

19. Zimmerling B. Berechnungsversuche zum Infiltrationsverhalten von Ackerböden nach Umstellung der Konventionellen Bodenbearbeitung auf Konservierend Bodenbearbeitung // Herrenhäuser Forschungsbeiträge zur Bodenkunde Band 15. 2004.

## **ЗАКОН БИОГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРИЛОЖЕНИИ К СТЕПЕВЕДЕНИЮ**

### **PRINCIPLE BIOGEOTECHNOLOGY MODELING FOR APPLICATION IN STEPPE SCIENCE**

**В.Ю. Душков**  
**V.Yu. Dushkov**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук (Россия, 119991, Москва, ул. Косыгина, 4)

Semenov Institute of Chemical Physics,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119991, Moscow, Kosygin Str., 4)  
e-mail: vdushkov@yandex.ru

Анализируются процессы эволюции. Выявляются базовый подход и принципы фундаментального участия человека (человечества) в эволюции биосферы.

Evolution processes are analyzed. Basic approach and principles of fundamental human involvement in the evolution of the biosphere are identified.

Обобщение 60-летних исследований выполненных на Джаныбекском стационаре с использованием фундаментальных наработок в области эволюционной физики [7], химии [12], биологии [1-3, 6, 8] и биогеоценологии [9-11] позволило нам сформировать новое научное направление – биогеотехнологию. Дословно, от греч. bio-geo-techno-logy - наука о жизни на земле с мастерством, искусством [4].

Как наука, биогеотехнология (БГТ) направлена на разработку принципов осознанного, взаимоотношения человека с эволюционирующим фитоценоотическим (биогеоценоотическим) покровом Земли в целях стабилизации гомеостаза биосферы с параллельным получением максимума экологически чистых полезных: пищевых, энергетических, материальных, социальных.

Биогеотехнология – это конкретная наука, реализующая положение В.Н. Сукачева о грамотном преобразовании биосферы (фитогеосферы Земли) в интересах человечества. Она является второй самостоятельной частью биогеоценоло-

гии. В основу этой науки мы положили «Закон биогеотехнологического моделирования» [4], который переводит «стихийную» (В.И. Вернадский) деятельность человечества в русло природного сотворца – эволюциониста, грамотно участвующего в фундаментальных процессах эволюции – самоорганизации и упорядочения живого, и неживого вещества.

**Принципы осознанного участия в эволюции.** По Э.М. Галимову: «Эволюция жизни сопровождается созданием, накоплением и передачей информации» Фундаментальный принцип её передачи – генетический, с использованием носителя – ДНК, отсюда: «эволюция жизни есть эволюция информационной молекулы» [2, с. 14]. Согласно А. Лима-де-Фария [6] эволюция базируется на канализированном физическими и химическими законами, упорядочении живого и неживого вещества, реализуемого в процессе самоорганизации обуславливающий глобальный процесс автоэволюции. Мощности самоорганизации и упорядочения оказались настолько значимыми и фундаментальными, что в процессе эволюции они привели к созданию на Земле разума. Разум стал способствовать дальнейшему накоплению и передачи информации.

Известно, что животные передают информацию методом обучения – наглядной демонстрации, разными звуками и метками. Человек освоил передачу информации с помощью речи и письменности, с расширением этих возможностей через: печать, радио, телевидение, Интернет, с применением селекции и генной инженерии – непосредственного внедрения в ДНК.

В целом, человеческий разум привел к возникновению нового канала эволюции. Информация стала «накапливаться и передаваться по наследству небиологическим путем. Возник способ эволюции, параллельный биологическому», который оказался «более эффективным, чем выработанный эволюцией путь генетического наследования» [2, с. 14 и 205].

Принято считать «что труд создал человека», сейчас полагают, что важнейшее свойство человека проявляется в способности воображать и в дальнейшем преобразовывать эти воображения в реальную жизнь [2]. Это свойство ведет человечество к прогрессу и одновременно к созданию искусственного мира. От этого свойства человечество никогда не сможет отказаться (освобо-

даться), т.к. в этом свойстве проявляется суть человека, суть эволюционного развития человечества. В этой связи у человечества назрела крайняя необходимость грамотного, осознанного участия в процессах эволюции.

На основе личных 42-летних экспериментов и теоретических обобщений эволюционных идей физиков, химиков и биологов, прежде всего И.Р. Пригожина [7], В.Н. Сукачёва [10], Н.В. Тимофеева-Ресовского [11], А. Лима-де-Фария [6] и Э.М. Галимова [2, 3] мы установили, что фундаментальное участие человека (человечества) в эволюции биосферы должно базироваться на натурном моделировании, реализуемом на следующих принципах: (1) «вливание информации» накопленной человеком в виде знаний и живым веществом в процессе эволюции (в ДНК); (2) коэволюционного, пространственно-временного, комбинационного упорядочения материи; (3) запуска и поддержания самоорганизационных процессов посредством использования коммуникационных (коэволюционных) связей определяющих самосборку биосистем. Натурная реализация этих принципов должна способствовать стабилизации гомеостаза биосферы, поддержанию устойчивой (упорядоченной) жизни человечества на Земле и эволюции разума [4].

**Закон БГТ моделирования и основные правила его реализации в натуре.** Исходя из вскрытых нами принципов фундаментального участия человека в эволюции, нового определения понятия биогеоценоз, и экспериментально доказанного явления – ускоренного натурального моделирования прогрессивных биогеоценозов [4], мы сформулировали закон и правила взаимоотношения человека (человечества) с биосистемами.

В общей формулировке, в приложении к эволюции живого и неживого вещества «Закон биогеотехнологического моделирования» гласит: Эволюция разума, и устойчивость жизни на Земле определены осознанным вкладом информации, энергии и работы человечества на запуск и поддержание прогрессивных, базовых процессов эволюции – самоорганизации и упорядочения, с выходом в процессе натурального моделирования, на коэволюционные, аттракторные (гомеостазированные), по возможности итеративные (самовоспроизводимые) формы материи.

Для осознанного, опосредованного участия в эволюции – в коэволюционном пространственно-

временном упорядочении форм материи, человек должен организовать, или выбрать в натуре требуемые для этого условия. Грамотно подобрать базовую форму материи (вид эдификатор, ствольную клетку), запустить и поддерживать необходимые процессы самоорганизации. Живое вещество, в этом случае, по своему природному предназначению само реализует необходимые эволюционные процессы. Разумно используя «силы природы» – вековую информацию живого (и неживого) вещества, человек сможет достигнуть высокого уровня совершенства. Он сможет выступать в роли природного сотворца – эволюциониста и по мере подключения к этому процессу значимой части человечества вступит в фазу ноосферного строительства. Из вскрытых нами необычайно значимых явлений следует, что биогеотехнология должна явиться фундаментальной основой для последующего формирования биогеотехнологического лесоведения, – почвоведения, – степеведения, – агролесомелиорации, – ландшафтоведения (БГТ медицины, социологии) и т.д. Формирование этих направлений перередеет взаимоотношение человека с природой на биосфероподдерживающий – биогеотехнологический уровень, который позволит осознанно использовать силы природы, в целях реализации базовых задач человечества: стабилизации гомеостаза биосферы, поддержания устойчивой – упорядоченной жизни человечества на Земле и эволюции разума [4].

В приложении к биогеоценозическому покрову Земли закон сформулирован так: Фундаментальное взаимоотношение человечества с природой – биосферой, можно реализовать только посредством целенаправленного вклада человеком информации, работы и энергии на подбор видов эдификаторов – организаторов биогеоценозов, запуск и формирование самоорганизующихся (сукцессионных) процессов, определяющих ускоренное натурное моделирование прогрессивных биогеоценозов, комплексов и ландшафтов, стабилизирующих гомеостаз биосферы посредством устойчивого упорядочения углерода и биоразнообразия, усиления круговоротов вещества и энергии, с параллельным получением для человека (человечества) максимума экологически чистых полезностей.

Правила (принципы) реализации закона:

1. Подбор видов эдификаторов (организато-

ров) биогеоценозов осуществляется посредством подбора высоко адаптивных, эволюционно более совершенных и хозяйственно ценных видов (животных форм), на основе изучения устройства ближайших природных биогеоценозов в лучших местах обитания, использования накопленного экспериментального опыта и предложенной нами классификации искусственных биогеоценозов [4].

2. Формирование структуры, прогрессивных биогеоценозов комплексов и ландшафтов осуществляется на принципах рационального перераспределения и использования имеющихся природных ресурсов на основе поэтапной оптимизации лимитирующих факторов среды.

3. Ускоренное формирование прогрессивных сукцессий проводится по мере усложнения – самосборки биогеоценозов (мелиорации почв, смыкания крон, появления подстилки, подлеска, формирования микробного, животного мира и т.д.) методами дополнительной интродукции, биотехнии, селекции значимых видов и т. д.

4. Устойчивое упорядочение углерода подразумевает всеобщее коэволюционное, пространственно-временное, комбинационное упорядочение структур моделируемых биогеоценозов, комплексов, ландшафтов, биосферы. Начиная с ДНК, в первую очередь видов эдификаторов, затем упорядочения углерода по пулам внутри биогеоценоза (живое вещество - окружающая среда: атмосферная, почвенная, водная и т.д.), и заканчивая упорядочением антропогенно используемой углеродной биомассы, с контролем периода ее консервации и выброса CO<sup>2</sup> в биосферу.

**Закон БГТ моделирования и задачи степеведения.** Согласно нашему анализу, основная цель человечества должна быть направлена на стабилизацию гомеостаза биосферы посредством устойчивого упорядочения потока углерода и поддержание устойчивой жизни человечества на Земле. Реализация этих важнейших положений возможна только в случае грамотного взаимоотношения человечества с биосферой, а если быть точнее – грамотного осознанного участия всего человечества в эволюции биосферы [4, 5]. Участие в эволюции должно предусматривать разумное противостояние неблагоприятным природным силам, а это возможно, как мы отмечали [5], при накоплении глубоких знаний. Глобальное изменение климата на данном этапе предъявляет человечеству серьезный вызов. Челове-

чество должно разработать принципы и способы (БГТ технологии) противостояния этому явлению с использованием не только своих знаний, но и самих «сил природы».

Исходя из этого, работа степеведов должна включать: (1) изучение особенностей функционирования заповедных биосистем при различных антропогенных нагрузках; (2) разработку способов сохранения и поддержания редких, и исчезающих видов, биогеоценозов, ландшафтов; (3) изучение принципов биосфероподдерживающего (биогеотехнологического) взаимоотношения с природой; (4) разработку и внедрение биосфероподдерживающих технологий в практику (с получением доходов компенсирующих расходы на поддержание охраняемых территорий). Последним двум пунктам (3 и 4) степеведы должны уделить, на данном этапе, особое внимание.

Рациональное природопользование должно строиться на натурном моделировании и поддержании сложных БГТ комплексов и ландшафтов, включающих в себя по нашей «биогеотехнологической классификации биогеоценозов» [4] все, либо основную часть биогеоценозов: природные (включая ООПТ), аналоговые, полуискусственные, искусственные (рис.).

**Рисунок. Основные типы биогеоценозов рекомендуемых для организации биогеотехнологического природопользования в глинистой полупустыне Северного Прикаспия (для почв солонцового комплекса с включением солончаковых солонцов до 50-60 %) [4].**

*А – естественный (природный) биогеоценоз восстановленный охранными мероприятиями. Заповедная степь Джаныбекского стационара. Период восстановления - 30 лет.*

*В – аналоговый биогеоценоз, способный к самовосстановлению. Пастбище-сенокосная система из терескена серого и житняка узкоколосого (ширококолосого). Галофитный кустарничек, терескен, произрастает только на засоленных почвах, зимой хорошо задерживает снег, при летнем выпасе сохраняет (внутри кустов) семенники житняка и успешно размножается сам. Период создания системы 2-3 года. Нарастивает выпас с 1 овцы/га (степь) до 5-6 голов/га. Урожайность сена в 3-4 раза выше степи.*

*С – аналоговый биогеоценоз не способный к самовосстановлению. Поле-пастбищная система из смородины золотой и житняка, летом после сенокоса (а) и зимой (b – мощность снега показана линией ниже руки). Сорго «Эльтонское» (с), волоснец «Безводовский» (d) и сафлора «Заволжский 1» - сорта целенаправленно созданные нами для посева в междурядьях (экстремальных условиях). Период создания системы 1,5-2-3 года. Биопродуктивность в 3-6 раз выше степи. Выход полезной продукции – сена, зерна выше в 10-20 и более раз.*

*Д – полуискусственный биогеоценоз способный функционировать только при периодическом надзоре и поддержании. Кулисная полоса из вяза приземистого, перспективная для защиты железных и автомобильных дорог от заноса снегом. Активное снегозадержание с 5-8 лет, продолжительность жизни 1-го поколения вяза при надлежащем уходе до 40-50 лет.*



В базовой основе фундаментальное взаимоотношение с биосферой – биогеоценоотическим покровом Земли – можно реализовать только в случае грамотного «вливания» информации, энергии и работы человечества на запуск и формирование прогрессивных биогеоценозов, и сохранение природных биосистем.

Два последних положения в настоящее время приобретает особую актуальность в связи с глобальным изменением климата.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема 0082–2018–0006, регистрационный номер № АААА-А18-118020890097-1).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. Кн. 2. М.: Наука, 1977. 191 с.
2. Галимов Э.М. Феномен жизни: Между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. М., 2001. 256 с. (то же, 3-е изд. 2009).
3. Галимов Э.М. Что такое жизнь? Вместо введения // Проблемы зарождения и эволюции биосферы / Ред. Э.М. Галимов. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008. С. 9-19.
4. Душков В.Ю. Закон биогеотехнологического моделирования. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2016. 196 с.
5. Душков В.Ю. Степеведение и биогеотехнологические принципы // Охрана природы и региональное развитие: гармония и конфликты. Сб. науч. тр. Оренбург, 2017. С. 236-240.
6. Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции / Пер. с англ. М.: Мир, 1991. 455 с. (англ. 1988).
7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. 1986. 432 с.
8. Савинов А.Б. Биосистемология (системные основы теории эволюции и экологии): Учебное пособие. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. 205 с.
9. Роде А.А., Большаков А.Ф., Базыкина Г.С., Максимюк Г.П., Эрперт С.Д. Биогеоценоотические основы освоения полупустыни Северного Прикаспия. М.: Наука, 1974. 360 с.
10. Сукачев В.Н. Избранные труды. Т. 1-3. Л.: Наука, 1972-1975.
11. Тимофеев-Ресовский Н.В. Биосфера и человек // Охота и охотничье хозяйство. № 7. 1988. С. 6-8.
12. Эйген. М. Самоорганизация материи и эволюция биологических молекул. М.: Мир, 1973. 216 с. (англ. 1971. 214 р.).

**СТЕПНАЯ ЗОНА РОССИИ КАК  
ДРАЙВЕР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

**RUSSIAN STEPPE ZONE AS THE ECO-  
NOMIC GROWS AND SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT DRIVER**

**А.А. Чибилёв, С.В. Левыкин, Г.В. Казачков  
A.A. Chibilyov, S.V. Levykin, G.V. Kazachkov**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: stepevedy@yandex.ru

В статье степная зона рассматривается как драйвер устойчивого развития и экономического роста. Обосновывается необходимость разработки и реализации национального проекта с условным названием «Степи России: урожайность, диверсификация землепользования, стабильная продуктивность, экологическая реабилитация», излагаются основы его программы. Степедение рассматривается в качестве центра конвергенции наук для разработки и реализации проекта.

Steppe zone is considered as the economic grows and sustainable development driver. The necessity of "Russian Steppe: Yield, Land Use Diversification, Stable Productivity, Environment Rehabilitation" (provisional name) national project elaboration and realization is substantiated, fundamentals of its program are proposed. The steppe science is considered the center of science convergence in elaboration and realization the project.

Степная зона Евразии имеет исключительно важное социальное, стратегическое, продовольственное и природоохранное значение, которое в XXI веке будет только возрастать; в настоящее время в российской части степной зоны уже существуют специфические социально-экологические вызовы и усугубляются агроэкологические проблемы. Степное пространство пережило ряд «пшеничных горячек» в XIX веке, а в XX веке служило ареной двух целенаправленных транс-

формистских мегапроектов, связанных с «Планом преобразования природы» (1948-1953) и освоением Целины (1954-1963). В конце 90-х годов прошлого века произошел распад результатов этих проектов как следствие проведенных радикальных реформ. Все три трансформации так или иначе остались незавершенными и по своему влиянию взаимно дополняют друг друга, внося разнообразие палитру проблем степного природопользования.

В настоящее время степную зону охватила очередная пшенично-подсолнечниковая горячка, отягощенная ужесточением требований к целевому использованию пахотных земель. Ежегодно распахивается все больше малопродуктивных залежных земель, на которых очевидна целесообразность непахотного сельскохозяйственно-го землепользования. Глобальная конъюнктура спроса на продовольствие на международных рынках диктует стремительное развитие наиболее трансформирующих ландшафт земледельческих технологий выращивания небольшого ряда монокультур, прежде всего пшеницы и подсолнечника. При этом адаптивное животноводство без государственной поддержки остается убыточной отраслью, что сопровождается утратой традиций мясного животноводства. Такой негативный сценарий степного природопользования по своим масштабам может превзойти системный кризис степной зоны конца 1980-х [12].

Современные монокультуры усугубляют агроэкологическую ситуацию, осложненную вследствие специфики земельной реформы 1990-х, распределившей сельхозугодья на паи в их позднесоветской структуре без права корректировки. В современных условиях миллионы гектаров этой официальной пашни физически не могут быть обработаны пользователями по разным причинам. В подзоне южной степи на отдельных залежах протекают процессы саморегуляции во вторичные степные экосистемы, требующие комплексного изучения в качестве основы природоподобной технологии восстановления степей [13].

В этой связи особую актуальность приобретает развитие степедения с усилением его практического и технологического значения для построения устойчивого землепользования на принципах природосообразности. Решая подобные задачи, степедение может выступить

в качестве центра конвергенции наук по проблематике степей как одной из критических территорий России. Степеведение стояло у истоков разработки фундаментальной отечественной системы мер по борьбе с засухой и неурожаями в степной зоне, включающей посадку полезных лесополос, создание прудов и водохранилищ [6]. В качестве перспективной задачи было поставлено нахождение оптимального соотношения поля, леса и луга, но именно это положение, на наш взгляд, является ведущим условием построения устойчивых степных агроландшафтов [11].

В советской практике степного землепользования акцент был сделан на создание лесополос, прудов и развитие травопольной системы земледелия, которая в дальнейшем подверглась резкой критике и была запрещена. Вероятно поэтому до сих пор основными агроэкологическими мероприятиями в степной зоне считается создание полезных лесных насаждений. В Северной Америке акцент был сделан на консервации малопродуктивной пашни, развитии травосеяния и экологической реставрации прерий, а последние десятилетия – и на развитие бизоноводства [8, 14].

Благодаря российскому степеведению удалось научно обосновать актуальность и важность сохранения последних уцелевших участков степей, поэтому сегодня оно вполне имеет право выступить в качестве центра конвергенции по проблематике рационального непахотного использования малопродуктивных земель степной зоны на основе экологической оптимизации степных ландшафтов [11]. В качестве положительного опыта можно рассмотреть опережающее развитие конвергентного конструктивного подхода в Северной Америке, демонстрирующее положительные результаты [8, 15].

Фундаментальные научные основы оптимизации степного природопользования, имеющие уже вековую историю развития, остаются крайне актуальными и нуждаются в дополнении системой природоподобных технологий непахотного использования угодий. Эта система составит конвергентную область практики, которую предлагаем называть «конструктивное степеведство» – диверсифицированное использование степных экосистем. В России разработаны, апробированы и ждут широкого внедрения технологии степ-

ного травосеяния и методы агростепи [2, 3, 5]. Идет активное сближение позиций степеведения и лесоводства по ключевым вопросам создания лесомелиоративных каркасов в степной зоне [1]. Отработаны технологии адаптивного мясного животноводства [9]. Распространяется ревайлдинг – новейшая природоохранная идеология, основанная на разработке технологий восстановления высоко продуктивных экосистем путем возвращения в них крупных животных, т.н. видов-инженеров [7]. В качестве частного примера степеподобных технологий вполне можно привести бизоноводство [8], к этому же ряду можно отнести технологии комплексного степного землепользования в виде организации конно-сурковых охотничьих хозяйств [4]. Авторами статьи разработано научное обоснование ряда степеподобных технологий, основанных на принципе «долгой травы» с максимальным использованием потенциала самовосстановления лессингоковильных степей на каштановых почвах, которыми предусматривалось:

1. Встречное вертикальное самовосстановление степей горизонтальными полосами от источников семян в волнистом рельефе.

2. Агроландшафтную селекцию залежных процессов, направленную на развитие и поддержание фазы апогея вторичной степи.

3. Формирование крупных массивов целинных и вторичных степей и ленточные степеполосы как основные элементы экологических каркасов.

4. Компенсационный агроландшафтный оборот с периодом пахотного режима равным времени полного самовосстановления степей и вырождения ее в калдан: «поле – залежь – молодая степь – зрелая степь – климаксовая степь – поле» [10].

5. Степной ревайлдинг – восстановление титульной степной фауны в условиях максимально приближенных к естественным.

По существу, все рассмотренные технологии объединяются идеей создания высокопродуктивных пастбищных экосистем на основе полуприродных степных травостоев и выпаса крупных копытных.

Государственные экологические приоритеты, имеющие целью построение новационной конкурентоспособной сбалансированной экономики, модернизацию, современный уровень раз-

вития российского степеведения с прикладными разработками позволяют нам рассматривать степную зону России, а, возможно, и всей Евразии, как ключевую территорию по ликвидации тяжелых последствий советских социально-экономических мегапроектов и постсоветского эксперимента. В связи с этим степная зона, пострадавшая от целого ряда незавершенных мегапроектов и экспериментов, может стать драйвером устойчивого социально-экономического развития важнейших сельскохозяйственных регионов страны и экологического возрождения на основе принципов т.н. «зеленой экономики».

Для реализации данной идеи предлагается разработать проект «Степи России: урожайность, диверсификация землепользования, стабильная продуктивность, экологическая реабилитация» по сбалансированному экологическому и экономическому развитию на основе объединения возможностей групп наук, образующих степеведение. Целью проекта по существу должно стать выполнение научного завещания В.В. Докучаева по нахождению оптимального соотношения угодий, прежде всего пашни, сенокосов и пастбищ [6, 11]. Должна быть реализована система адаптивных моделей и технологий, позволяющих обеспечить рост валовых показателей сельхозпродукции при полном раскрытии потенциала степей как продуктивных пастбищных угодий.

На сегодня нам видятся следующие этапы в рамках такого проекта:

1. «Степное землеустройство» – перезапуск (или завершение) земельной реформы с выходом на структурные преобразования сельхозугодий с целью приведения вида использования в соответствие возможностям угодий с учетом прогноза изменений климата.
2. Использование степного биопотенциала как резерва для удвоения урожайности зерновых,
3. «Белок степей» – мраморное мясо адаптивных пород скота, ранчеводство, бизоноводство, саранчовые,
4. «Биогумус степей» – российские породы калифорнийского червя,
5. «Посткиотские углеродоемкие степи и неостепи»,
6. «Вторая нефть» – степное фитоволокно,
7. «Степной ревайлдинг» – разведение и экологическая реабилитация степной фауны,

8. Степной экотуризм – развитие степного агротуризма и экотуризма в порядке импортозамещения туристических услуг.

Актуальность поставленных задач и нового национального проекта должны быть учтены при дальнейшем реформировании российской науки, возможно путем создания специализированного научно-производственного центра «Степи России» в качестве рабочего органа национального проекта.

*Статья подготовлена по теме НИР Института степи УрО РАН: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды», №ГР АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агролесомелиорация в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы. Фундаментальные и прикладные исследования // Материалы международного науч. практич. конф. молодых ученых и специалистов (Волгоград, 26-28 октября 2015 г.). Волгоград: ВНИАЛМИ, 2015. 336 с.
2. Вильямс В.Р. Луговоеводство и кормовая площадь / Под ред. В.П. Бушинского. 4-е изд. М.: Сельхозгиз, 1941. 196 с.
3. Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса на службе российской науке и практике / Под ред. В.М. Косолапова и И.А. Трофимова. М.: Россельхозакадемия, 2014. 1031 с.
4. Губарь В.В., Дукельская Н.М., Корзинкина Е.М., Теплов В.П. Экология сурка и сурочий промысел. М., Л.: Внешторгиздат, 1935. 97 с.
5. Дзыбов Д.С. Агростепи. Ставрополь: АГРУС, 2010. 256 с.
6. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. М.; Л.: Сельхозгиз, 1936. 118 с.
7. Козорез А. Плейстоценовый парк в Беларуси // Лесное и охотничье хозяйство. 2014. № 10. С. 42-47.
8. Левыкин С.В., Казачков Г.В. Бизоны степей: история, современное состояние, агроэкологические перспективы. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. 92 с.
9. Мясное скотоводство и перспективы его развития: сб. науч. тр. ВНИИМС. Вып. 53. Оренбург, 2000. 526 с.



10. Левыкин С.В., Чибилёв А.А., Кочуров Б.И., Казачков Г.В., Лобковский В.А. Конвергентное развитие степеведения для планирования пространственного развития постцелинных степных регионов на основе каркасного подхода // Проблемы региональной экологии. 2017. № 3. С. 31-37.

11. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО АН СССР, 1992. 172 с.

12. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Степное землепользование и перспективы его модернизации в современных условиях // Вызовы XXI века: природа, общество, пространство. Ответ географов стран СНГ. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2012. С. 156-182.

13. Чибилёва В.П., Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В., Грудинин Д.А., Левыкина Н.П. Новые лессингоковильные степи XXI века // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 186-188.

14. A. Chibilev, S. Levykin. Virgin Lands Divided be an Ocean: The Fate of Grasslands in the Northern Hemisphere. Translated by David Moon // Nova Acta Leopoldina NF 114, 2013. Nr. 390. P. 91-103.

15. Kurtz Carl. A Practical Guide to Prairie Reconstruction: Second Edition. University of Iowa Press, 2013. 80 p.

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

## BIODIVERSITY OF THE STEPPE LAND- SCAPES OF AZERBAIJAN

**Э.Ф. Юсифов, А.Р. Алиев,  
Ш.М. Магеррамова, Б.А. Ахмедов,  
К.Я. Тагиева, С.И. Алиева,  
Н.Дж. Мустафаев, Ш.Р. Ибрагимов,  
Т.А. Керимов, О.Х. Асланов, С.Н. Бунятова,  
Г.Г. Фаталиев, Э.К. Аскеров, Н.А. Юсифова  
E.F. Yusifov, A.R. Aliyev,  
Sh.M. Maharramova, B.A. Akhmedov,  
K.Y. Taghiyeva, S.I. Aliyeva, N.J. Mustafayev,  
Sh.R. Ibrahimov, T.A. Kerimov,  
O.Kh. Aslanov, S.N. Bunyatova,  
G.G. Fataliyev, E.K. Askerov, N.A. Yusifova**

Институт зоологии Национальной Академии  
Наук Азербайджана  
(AZ 1004, Азербайджанская Республика,  
г. Баку, ул. А. Аббасзаде, проезд 1128,  
квартал 504)

Institute of Zoology of Azerbaijan National Acad-  
emy of Sciences  
(AZ 1073, Republic of Azerbaijan, Baku city,  
A. Abbaszadeh Str., 1128th side street,  
504th block)  
e-mail: director@zoology.science.az

В статье приводится информация о биоразнообразии степных ландшафтов Азербайджана, а именно о флоре, водных и наземных беспозвоночных (планктон, бентос и насекомые) и позвоночных (рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие), а также о фауне паразитов двух групп – рыб (Pisces) и чешуйчатых (Squamata). Дается информация о видах данной экосистемы, включенных в «Красную Книгу Азербайджана».

The article provides information on the biodiversity of steppe landscapes of Azerbaijan, namely flora, aquatic and terrestrial invertebrates (plankton, benthos and insects) and vertebrates (fish, amphibians, reptiles, birds and mammals), as well as the fauna of parasites of two groups – fish (Pisces) and squamata (Squamata). Information on species of this ecosystem included in the «Red Book of Azerbaijan» is given.

Азербайджан сильно отличается от других республик Закавказья своим разнообразием структуры рельефа, многообразием и богатством флористического и фаунистического комплек-

сов. Горно-степная зона наиболее богата видами вследствие наличия разнообразных биотопов, типов почв, богатой растительности и климата.

**Флора степей Азербайджана.** На степных ландшафтах Азербайджана было описано, в основном, 3215 видов из 611 родов и 194 семейств [7].

На окраинах озер, в водно-болотистых угодьях, речных долинах, проточных и медленно текущих водоемах из семейств *Amaranthaceae*, *Asclepiadaceae*, *Butomaceae*, *Callitrichaceae*, *Cyperaceae*, *Haloragaceae*, *Hippuridaceae*, *Graminae*, *Nelumbonaceae*, *Juncaceae*, *Lemnaceae*, *Lentibulariaceae*, *Marsileaceae*, *Nymphaeaceae*, *Potamogetonaceae*, *Ranunculaceae*, *Salvinaceae*, *Sparganiaceae*, *Typhaceae* в целом встречаются 215 видов.

На сухих глинисто-гравийных склонах, в скалистых трещинах, на каменно-скальных территориях встречаются в целом 2107 видов из семейств *Alliaceae*, *Amarillidaceae*, *Anacardiaceae*, *Aspleniaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Berberidaceae*, *Biebersteiniaceae*, *Campanulaceae*, *Capparaceae*, *Celtidaceae*, *Chenopodiaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Crassulaceae*, *Cupressaceae*, *Dipsacaceae*, *Elaeagnaceae*, *Ephedraceae*, *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Graminae*, *Leguminosae*, *Linaceae*, *Malvaceae*, *Moraceae*, *Orchidaceae*, *Orobanchaceae*, *Papaveraceae*, *Peganaceae*, *Pinaceae*, *Plumbaginaceae*, *Polygonaceae*, *Portulacaceae*, *Pteridaceae*, *Punicaceae*, *Ranunculaceae*, *Resedaceae*, *Rhamnaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae*, *Salicaceae*, *Santalaceae*, *Saxifragaceae*, *Scrophulariaceae*, *Tamaricaceae*, а на окраине болот и озер, на влажных местностях, на лугах и лесных окрестностях – 395 видов из семейств *Asclepiadaceae*, *Asparagaceae*, *Аросунaceae*, *Athyriaceae*, *Alismataceae*, *Cannabaceae*, *Araceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Lythraceae*, *Melanthiaceae*, *Menyanthaceae*, *Onagraceae*, *Onocleaceae*, *Oxalidaceae*, *Plantaginaceae*, *Primulaceae*, *Solanaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*, *Valerianaceae*, *Verbenaceae*.

На каменно-скальных местностях в нижних и средних горных поясах, глинисто-известняковых скалах, среди кустарников, в сухих речных долинах, предгорьях, лужайках, по окраинам дорог, посевах встречается в целом 951 вид из семейств *Caryophyllaceae*, *Cistaceae*, *Cruciferae*,

Cucurbitaceae, Cuscutaceae, Dipsacaceae, Dryopteridaceae, Elatinaceae, Equisetaceae, Gentianaceae, Graminae, Hamamelidaceae, Hyacinthaceae, Iridaceae, Labiatae, Liliaceae, Oleaceae.

Распространенные в степных районах семейства, представленные широким разнообразием родов и видов: Asteraceae (76; 339), Caryophyllaceae (21; 127), Graminae (69; 288), Cruciferae (78; 203), Leguminosae (39; 398), Rosaceae (26; 209), Scrophulariaceae (15; 122), Chenopodiaceae (39, 118), Umbelliferae (43; 108). Семейства Biebersteiniaceae, Butomaceae, Dryopteridaceae, Nelumbonaceae, Salvinaceae, Onocleaceae, Paganaceae, Portulacaceae представлены всего лишь 1 родом и 1 видом.

**Гидрофауна водоемов степных ландшафтов Азербайджана.** В среднем течении реки Куры (самой длинной и многоводной реки Кавказа) отмечено 65, а в нижнем – 42 вида беспозвоночных животных, из которых по видовому составу преобладают Chironomidae (8 видов), Mollusca (7 видов), Ephemeroptera и Trichoptera (по 6 видов).

В расположенных на реке Куре водохранилищах (Шамкирское, Еникендское, Мингечаурское, Варваринское) отмечено в целом 196 видов инфузорий (16 видов являются общими), среди которых часто встречаются 40 видов: *Holophria atra*, *H. simplex*, *Coleps hirtus*, *Lacrymaria olar*, *Paradileptus conicus*, *Zosterodasys kurensis*, *Z. raikovi*, *Z. kasymovi*, *Paramecium caudatum*, *Euplotes eurystomus*, *E. patella*.

В планктоне выделяются 49 видов Rotatoria и 21 вид Cladocera. В толще воды часто встречаются виды *Synchaeta pectinata*, *Polyartra vulgaris*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Arctodiaptomus acutilobatus*, *Cyclops eschenau*, *Thermocyclops dybowskii*.

В зообентосе преобладают Chironomidae (62 вида), Oligochaeta (29 видов) и Mollusca (21 вид). По интенсивности встречаемости выделяются являются виды *Stylaria lacustris*, *Nais communis*, *Limnodrilus udekemianus*, *L. hoffmeisteri*, *Branchiura sowerbyi*, *Piscicola geometra*, *Лымнаеа auricularia*, *Costatella acuta*, *Melanopsis veriiabilis*, *Anodonta sp.*, *Corbicula fluminalis*, *Paramysis lacustris*, *Pontogammarus*

*robustoides*, *Lestes sponsa*, *L. barbara*, *Ischnura pumilio*, *Heptagenia sulfurea*, *Ephemerella ignita*, *Cloeon dipterum*, *Tanytarsus gregarius*, *Chironomus plumosus*, *Ch. thummi*, *Criptochironomus defectus*, *Limnochironomus nervosus*, *L. tritonus*, *Polypedilum convictum*, *Cricotopus silvestris*, *Procladius choreus*, *P. ferrugineus* и др. [6]

Ихтиофауна водохранилищ представлена 14-35 видами, среди которых промысловыми являются шемая, сазан, лещ, судак, карась и др.).

В реке Араз отмечено 95 видов беспозвоночных животных, 19 видов из которых относятся к моллюскам, 17 видов – личинкам хирономид, 10 видов – ручейникам. К ихтиофауне реки относятся 36 видов рыб, ведущими являются карповые. Промысловое значение имеют вобла, жерех, храмуля, усач, лещ и др.

В Нахичеванском водохранилище отмечен 91 вид инфузорий (преобладают Oxytrichidae – 10 видов и Vorticellidae – 9 видов), 73 вида зоопланктона (Rotatoria – 38 видов, Cladocera – 19 видов, Copepoda – 16 видов), 105 видов зообентоса (Chironomidae – 35 видов, Coleoptera – 14 видов, Oligochaeta – 8 видов, Odonata – 7 видов) и 29 видов рыб (вобла, жерех, густера, лещ, сазан, карась, сом, судак и др. – промысловыми).

В прикуринских озерах отмечено всего 196 видов свободноживущих и 6 видов сосущих инфузорий, зоопланктон представлен 24-44 видами (*Keratella quadrata*, *Daphnia longispina*, *Brachionus quadridentatus*, *B. calyciflorus*, *Synchaeta pectinata* доминируют), а зообентос – 93-133 видами (Chironomidae доминирует).

В водоемах степных ландшафтов рыбы представлены семействами Salmonidae (2 вида 1 рода), Cyprinidae (25 видов из 18 родов, *Luciobarbus capito* (Güldenstadt, 1773) – занесен в «Красную Книгу Азербайджана»), Balitoridae (3 вида 1 рода), Cobitidae (2 вида из 2 родов), Siluridae (1 вид), Poeciliidae (1 вид), Percidae (1 вид) и Gobiidae (4 вида из 2 родов) [9].

**Паразитофауна рыб водоемов степных ландшафтов Азербайджана.** Паразитофауна представлена 254 видами паразитов из различных групп классификации животного мира. 146 видов (все жгутиковые, микроспоридии, ленточные черви, трематоды, нематоды, исключая *Cryptobia branchialis* и *Costia necatrix*), обладая сложным циклом развития, используют 1 или 2 промежуточных хозяев. 35 видов пара-

зитов являются возбудителями болезней рыб, а 4 вида (*Opisthorchis felinus*, *Metagonimus yakowai*, *Echinochamus perfoliatus*, *Clinostomum complanatum*), попав в желудок человека, способствуют развитию болезней у них [1].

**Наземные беспозвоночные степных ландшафтов Азербайджана.** В степной зоне отмечено 166 видов и 25 подвидов насекомых из 19 семейств [2, 5].

Тут обитают как лесные, так и субальпийские виды, даже встречаются и полупустынные виды. Здесь зарегистрировано 556 видов и 14 подвидов насекомых из 25 семейств, 128 видов паукообразных из 33 семейств и 3-х отрядов.

Нагорные ксерофиты. В этом ландшафте зарегистрировано 115 вида и 4 подвидов из насекомых из 14 семейств.

На аридных ксерофитных ландшафтах найдено 27 видов и 3 подвида насекомых из 4 семейств и 5 видов паукообразных из 4 семейств.

Эндемики Азербайджана и Кавказа. В степных зонах отмечено 66 видов насекомых из 2 семейств, являющихся эндемиками Азербайджана и Кавказа. 6 видов (*Bombus persicus*, *Andrena albopunctata*, *Aedohron rhodites*, *Oxytrypia danilevskyi*, *Argynnis alexandra*, *Pseudochazara alpine*) насекомых включены в «Красную Книгу Азербайджана».

**Амфибии и рептилии степных ландшафтов Азербайджана.** На степных ландшафтах страны отмечено 2 вида амфибий и 32 вида пресмыкающихся [3].

На степном плато Большого Кавказа и на соответствующем ландшафте куринской межгорной впадины отмечено 2 вида хвостатых амфибий и 19 видов пресмыкающихся из 3-х отрядов, а на юго-восточной части страны, на горно-степном ландшафте – 16 видов.

Малый Кавказ на территории страны в большинстве представлен степным предгорьем и низкогорьем, где отмечено 23 вида и подвида рептилий, большинство из которых являются ксеробионтами (*Trapelus ruderatus*, *Trachylepis septemtaeniata*, *Typhlops vermicularis*, *Rhynchocalamus melanocephalus*, *Psammophis lineolatus*, *Ophisops elegans* и *Eryx jaculus*).

Гельминтофауна чешуйчатых (*Squamata*) степных ландшафтов Ленкоранской природной области Азербайджана. В Ленкоранской природной области на степном ландшафте было исследо-

ваны 70 особей чешуйчатых животных, на лесостепном ландшафте – 64 особей, а на лесостепном ландшафте 190 особей, относящихся к 10 видам, 4 семействам, 1 отряду и 1 классу. В результате исследований у животных было выявлено 36 видов гельминтов из 26 родов, 14 семейств, 7 отрядов (*Fasciolida* – 3 вида, *Pseudophyllidea* – 1 вид, *Cyclophyllidea* – 4 вида, *Gigantorhynchida* – 4 вида, *Rhabditida* – 3 вида, *Ascaridida* – 9 видов, *Spirurida* – 12 видов) и 4-х классов (*Trematoda* – 4 вида, *Cestoda* – 6 видов цестод, *Acanthocephala* – 3 вида и *Nematoda* – 23 вида) [8].

**Орнитофауна степных ландшафтов Азербайджана.** На степном плато Большого Кавказа, на его востоке, на Малом Кавказе, в Талышских горах, а так же в межгорной куринской впадине отмечен 41 вид птиц из 7 отрядов (*Falconiformes* – 9 видов, *Galliformes* – 3 вида, *Gruiformes* – 4 вида, *Charadriiformes* – 5 видов, *Columbiformes* – 3 вида, *Coraciiformes* – 1 вид, *Passeriformes* – 16 видов). 20 видов (*Aquila nipalensis*, *Circus macrourus*, *Buteo rufinus*, *Circus pygargus*, *Falco cherruq*, *Falco vespertinus*, *Falco biarmicus*, *Falco naumanni*, *Perdix perdix*, *Ammoperdix griseogularis*, *Anthropoides virgo*, *Otis tarda*, *Tetrax tetrax*, *Chlamydotis eschena*, *Charadrius eschenaultia*, *Chettusia gregaria*, *Glareola nordmanni*, *Pterocles orientalis*, *Melanocorypha bimaculata*, *Bucanetes githagineus*) занесены в «Красную Книгу Азербайджана» [4].

**Териофауна степных ландшафтов Азербайджана.** Млекопитающие степных ландшафтов Азербайджана представлены 75 видами из 6 отрядов (*Insectivora* – 8 видов, *Chyroptera* – 22 вида, *Lagomorpha* – 1 вид, *Rodentia* – 26 видов, *Carnivora* – 14 видов, *Artiodactyla* – 4 вида). 27 видов (*Insectivora* – *Suncus etruscus*; *Chyroptera* – *Rhinolophus hipposideros*, *Rh. ferrumequinum*, *Rh. mehelyi*, *Rh. euryale*, *Myotis blythii*, *M. Emarginatus*, *Barbastella barbastellus*, *B. Leucomelas*, *Miniopterus schreibersii*; *Rodentia* – *Hystrix leucura*, *Micromys minutus*, *Mesocricetus brandti*, *Chionomys nivalis*, *Calomyscus urartensis*, *Ellobius lutensces*; *Carnivora* – *Ursus arctos*, *Hyaena hyaena*, *Vormela peregusna*, *Lutra lutra*, *Felis libyca*, *Otocolobus manul*, *Lynx lynx*, *Panthera pardus*; *Artiodactyla* – *Gazelle subgutturosa*, *Capra aegagrus*, *Ovis orientalis*) занесены в «Красную Книгу Азербайджана», в то время как из них в Красном списке IUCN всего лишь 11 видов

(*Rh. mehelyi*, *Rh. euryale*, *Plecotus austriacus*, *Mesocricetus brandti*, *Vormela peregusna*, *Lutra lutra*, *Otocolobus manul*, *Panthera pardus*, *Gazelle subgutturosa*, *Capra aegagrus*, *Ovis orientalis*) [10].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаева Б.С. Паразиты рыб рек Северо-Восточного Азербайджана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук, Баку, 2003, 21 с.

2. Асланов О.Х. К изучению актинидных клещей (Acariiformes: Actiniedida) Азербайджана // Труды Института зоологии. 2015. 33 (1). С. 168-176.

3. Бунятова С.Н., Ахмедов С.Б., Джафаров А.Р. Экологический анализ герпетофауны (Sauria, Serpentes) Талыша // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 1. С. 144-149.

4. Мустафаев Г.Т. Птицы Азербайджана (таксономия, распространение). Баку, 2005, 39 с.

5. Abdinbəyova A.Ə. Azərbaycanın zarqanadlı cücüləri (Hymenoptera, Braconidae). Bakı, 1995, 470 s.

6. Əliyev A.R., Bağırova Ş.M. Kür silsilə su anbarlarının biologiyası. Bakı: Elm, 2010. 268 səh.

7. Əsgərov A. Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı: TEAS Press, 2016. 444 s.

8. Musayeva S.M., Fətəliyev Q.H. Lənkəran təbii vilayətində pulcuqluların (Squamata) helmintlərinin yayılmasının landsaft-ekoloji xüsusiyyətləri // AMEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri. Cild 30. Bakı, 2012. № 1. S. 182-191.

9. Mustafayev N.C. Azərbaycanın daxili su hövzələrində dəyirmiağızluların və balıqların yayılmasının qanunauyğunluqları // Zoologiya İnstitutunun əsərləri. Сшдв 34. Bakı, 2016. № 1. S. 68-87.

10. Quliyev Q.N. və b. Azərbaycan faunasında məməli heyvan (Mammalia L., 1758). Bakı, 2017.

**СТЕПИ, САРАНЧОВЫЕ, ЛЮДИ:  
ТЫСЯЧА ЛЕТ ВОЙН И ПЕРЕМИРИЙ**

**THE STEPPES, GRASSHOPPERS,  
HUMANS: A MILLENNIUM OF WARS  
AND CALMS**

**М.Г. Сергеев  
M.G. Sergeev**

Институт систематики и экологии животных  
СО РАН  
(Россия, 630091, г. Новосибирск,  
ул. Фрунзе, 11)  
Новосибирский государственный университет  
(Россия, 630090, г. Новосибирск,  
ул. Пирогова, 2)

Institute of Systematics and Ecology  
of Animals SB RAS  
(Russia, 630091, Novosibirsk, 11 Frunze Str.)  
Novosibirsk State University  
(Russia, 630091, Novosibirsk, 2 Pirogova Str.)  
e-mail: mgsergeev@aol.com; mgs@fen.nsu.ru

Характеризуется история взаимоотношений человека и саранчовых в степных экосистемах Евразии на протяжении последнего тысячелетия. Подчеркивается выдающая роль этой группы насекомых в природных степных экосистемах. Обсуждаются причины и последствия массовых размножений саранчовых, особенно стадных.

History of relationships between grasshoppers and humans in the steppe of Eurasia is characterized for the last millennium. Importance of these insects in the natural steppe ecosystems is noted. Causes and consequences of grasshopper outbreaks, especially associated with locusts, are described.

В степных ландшафтах саранчовые могут потреблять значительную часть чистой первичной продукции [3, 7]. Их активность способствует разрушению и быстрейшему возвращению вещества и энергии в круговорот [7]. Объединение саранчовыми листьев также активизирует рост растений [11]. Их деятельность обеспечивает высокую скорость перераспределения вещества и энергии, а присутствие различных видов способствует поддержанию устойчивости экосистем. Следовательно, эти насекомые являются необходимым компонентом травянистых ландшафтов [3, 7, 10]. Вместе с тем активность человека, приводящая к перестройке и деградации природных

экосистем, часто благоприятствует резкому нарастанию численности отдельных видов, которые могут становиться вредителями.

Яркая характеристика негативных последствий налетов стай саранчи (почти наверняка – знаменитой пустынной саранчи – *Schistocerca gregaria*) дана в Ветхом Завете. Изображения этих насекомых как врагов человека сохранились в гробницах времен Древнего Египта (очевидно, также пустынная саранча), а в Древнем Китае примерно в ту же эпоху назначались специальные люди, ответственные за противосаранчовые работы (скорее всего – против не менее знаменитой перелетной саранчи – *Locusta migratoria*).

Первые указания в русских летописях на массовые размножения саранчовых в степях относятся к 1008 г. [1]. Скорее всего, описывается резкий подъем численности итальянской саранчи, или пруса (*Calliptamus italicus*). В XI в. нашествия саранчовых отмечались еще и в последнее десятилетие. Во время последующего длительного глобального похолодания – так называемого малого ледникового периода – вспышки массового размножения саранчовых были довольно редкими. Однако в XVII в. зафиксировано уже 11 лет со вспышками, а в XVIII в. их было не менее девяти. На протяжении XIX в. массовые размножения этих насекомых происходили в разных районах Российской Империи, в первую очередь в степных регионах. Не меньше проблем было и в XX в., когда массовые размножения саранчовых охватывали огромные территории бывшего СССР [4]. И снова основным вредителем была итальянская саранча.

Прус – массовый вид полупустынь и степей, широко распространенный от запада Средиземноморья до степей Кулунды и аридных регионов Северо-Западного Китая и время от времени дающий вспышки массового размножения [2]. На севере этот вид достигает центральных районов Европы, где встречаются его очень разреженные популяции, и лесостепной зоны Западной Сибири. На юге он довольно широко расселен по северному побережью Средиземного моря, а также на юго-западе Азии. Массовые размножения итальянской саранчи описываются по крайней мере со второй половины XIX в., хотя, очевидно, они происходили и в предыдущие столетия. Первая попытка очертить основные районы её возможной вредоносности была предпринята И.Н. Филиппе-

вым [9]. На опубликованной им карте эти районы изображены в виде довольно широкой полосы, тянущейся от Днестра до Кулундинской степи и занимающей всю степную зону вместе с южной частью лесостепи. Накопленные к настоящему времени данные как о распределении популяций итальянского пруса в межвспышечные периоды, так и о размещении основных очагов его массовых размножений в общем виде подтверждают заключения, сделанные акридологами еще в начале XX в.: главные области, в пределах которых этот вид постоянно присутствует во всех пригодных для него ландшафтах и заметен даже в годы депрессии и где в период подъема численности формируются огромные кулиги и стаи, приходятся на полупустыни и примыкающие к ним очень сухие степи. Менее заметна полоса, лежащая севернее и соответствующая главным образом типичным и, в меньшей степени, северным частям сухих степей. В ней итальянская саранча в годы депрессии также распространена во всех подходящих местообитаниях, но уровень ее плотности, как правило, очень низок. В промежутках между вспышками этот вид заселяет не только разнообразные природные местообитания, не менее обычен он и в агроландшафтах, особенно на залежах и перевыбитых пастбищах [2]. В отдельные годы здесь также могут формироваться мощные вспышки массового размножения. Общий тренд таков: чем дальше от зоны полупустынь располагаются популяции итальянской саранчи, тем реже происходят и тем менее масштабны подъемы ее численности.

Важно, что прус предпочитает поедать разнообразные двудольные растения: в степях это главным образом полыни, прутняк и тысячелистники. При недостатке двудольных или их непригодности в качестве пищи итальянская саранча переключается на однодольные и может наносить существенный ущерб зерновым. Личинки при высокой плотности образуют скопления – кулиги, плотность особей в них может значительно превышать 2000 экз./м<sup>2</sup>. Средняя же плотность обычно ниже – от 200 до 400 особей. При массовой линьке из одного возраста в другой площадь, занимаемая каждой кулигой, может возрастать в несколько раз. Активные миграции стай пруса начинаются примерно на десятый день после окрыления. Дальность перелетов стай сравнительно невелика – обычно в пределах первых сотен километров.

Кроме пруса, в степных регионах время от времени происходят массовые размножения нестадных саранчовых, в первую очередь сибирской (*Gomphocerus sibiricus*), белополосой (*Chorthippus albomarginatus* s.l.) и крестовой кобылок (*Arcyptera microptera*), а также крестовичек (*Dociostaurus*) и некоторых других видов. Подобные насекомые могут вредить как полям, так и пастбищам. Важно, что почти все они трофически связаны со злаками. Так, в 1920-1921 гг. значительные пространства на юге Сибири были охвачены вспышкой сибирской кобылки [8], а в 1925-1933 гг. в степных районах произошло массовое размножение комплекса нестадных саранчовых [5]. В конце 1950-х гг. в результате освоения целинных земель проблема вредности большинства видов нестадных саранчовых (как и пруса) перестала быть актуальной, поскольку плужная распашка и боронование, как правило, приводят к гибели основной массы кубышек. Только в последнее десятилетие XX в. ситуация вновь стала крайне напряженной, но спектр потенциальных вредителей в степных регионах несколько изменился: по неизвестным нам пока причинам во второй половине XX в. утратила хозяйственное значение сибирская кобылка [6].

Новый подъем численности саранчовых в степях Евразии начался в 1992 г. и достиг беспрецедентного уровня в последние годы XX в., перекрыв все рекорды по заселенности саранчой как в Казахстане, так и в России. В степях и полупустынях Евразии наиболее благоприятные условия для нарастания численности саранчовых, в том числе стадных, возникают после нескольких засушливых лет, особенно когда в мае и начале июня тепло и сухо. В подобной обстановке резко снижается смертность на эмбриональном уровне (т. е. в кубышках) и у личинок младших возрастов. Сырая и прохладная весна – самое подходящее время для широкого распространения возбудителей заболеваний и паразитов, таких как бактерии и грибы. Другие причины связаны с социально-экономическими и политическими переменами на территории бывшего СССР. Фактически была разрушена общая система защиты растений. Отсутствовали какие-либо межгосударственные механизмы координации усилий не только в области мониторинга популяций возможных вредителей, но и в организации собственно управления этими популяциями. Социально-экономические измене-

ния в странах СНГ привели к существенному изменению в характере землепользования: значительные площади ранее распаханых земель ушли под залежи, исключительно благоприятные для развития многих саранчовых.

С 1992 г. область, в пределах которой численность пруса была очень высокой, расширялась, главным образом на восток. С 1996-1997 гг. вспышка охватила восточную половину Казахстана, а на юге Западной Сибири резкий подъем численности начался в 1999 г. Хотя в начале XXI в. неблагоприятные погодные условия обусловили снижение численности в большинстве популяций и в целом современная ситуация может быть охарактеризована как относительно спокойная, тем не менее в ряде районов отмечаются локальные кратковременные подъемы численности пруса либо местные популяции не «уходят» в глубокую депрессию, а остаются в состоянии рецессии, когда их плотность остается довольно высокой (часто – для имаго – на уровне 0,5-1,5 экз./м<sup>2</sup>). Соответственно, при благоприятных погодных условиях репродуктивный потенциал многих региональных популяций вида может быть реализован полностью или почти полностью. Все это означает, что опасность формирования очень серьезных вспышек массового размножения итальянской саранчи очень велика в пределах всей области ее обитания. Кроме того, за последнюю четверть века в годы с дефицитом влаги отмечались подъемы численности нестатных видов – белополосой и чернополосой (*Oedaleus decorus*) кобылок на степном юге Западной Сибири, и комплекса саранчовых – в степях юга Средней и Восточной Сибири. В начале XX в. в степях Предкавказья фиксировались периодические залеты перелетной саранчи из ее обычных гнездилищ – тростниковых займищ и восстановление популяций другого стадного вида, а именно мароккской саранчи (*Dociostaurus maroccanus*).

Эруптивный характер динамики большинства видов саранчовых, формирующих вспышки массового размножения в степных ландшафтах, определяет всю сложность ситуации. Характер подъемов в общем виде детерминирован сочетанием различных природных и антропогенных факторов. Несмотря на то, что на протяжении десятилетий проводились разнообразные исследования, до сих пор не ясно, какие изменения условий и внутривидовые перестройки

приводят к развитию вспышки. Гипотезы предлагались и предлагаются самые разные – от определяющей роли циклов солнечной активности до сложных гормональных эффектов, проявляющихся в случайных скоплениях особей. Очевидно, что характер динамики разных видов саранчовых тесно связан с изменениями других компонентов экосистем, в том числе их паразитов и хищников, особенно насекомых и птиц [2]. При этом несомненно, что изменение характера воздействия человека на экосистемы во многих случаях также является своего рода инициатором (и даже провокатором) вспышки [2].

Мы недооцениваем степных саранчовых и не уделяем им достаточного внимания. Со стратегической точки зрения необходимо тщательное эколого-географическое изучение популяционной динамики всех видов, стадных и нестатных. Система управления популяциями этих насекомых должна быть ориентирована не на подавление вспышки саранчовых, а на ее предупреждение. Должна быть разработана самостоятельная стратегия регулирования численности нестатных саранчовых с учетом специфики степных ландшафтов. Нужно изменить и сами сельскохозяйственные технологии, в том числе необходимо формирование экологически обоснованной структуры агроландшафтов и обоснование мероприятий по ускорению процессов восстановления степных экосистем на залежных землях.

Без саранчовых, судя по всему, степные ландшафты функционировать нормально не могут. Если мы хотим их сохранить (даже исходя из необходимости решения таких «корыстных» задач, как обеспечение продовольствием), то мы должны сохранить и разнообразие саранчовых, деятельность которых ускоряет перераспределение вещества и энергии и способствует сохранению устойчивости на ландшафтном уровне. Хотя мировой опыт показывает, что человек способен полностью уничтожить даже стадные виды саранчовых, тем не менее в подавляющем большинстве случаев деятельность человека в степных ландшафтах – перевыпас скота, увеличение залежных земель, создание придорожных полос – способствует формированию вспышек массового размножения. Таким образом создается частично замкнутый круг, который необходимо разорвать, а сделать это можно сделать не только путем разработки изолированных методов воздействия на по-



пуляции саранчовых, но и путем оптимизации отношения саранчовых и человека.

*Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ (16-04-00706) и программы ФНИ государственных академий наук на 2017–2019 гг., проект VI.51.1.7 (0311-2016-0007).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М.: Мысль, 1988. 524 с.

2. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. Ларамии, Международная ассоциация прикладной Акридологии и Университет Вайоминга, 2002. 387 с.

3. Локвуд Дж.А., Бомар Ч.Р., Уильямс С. Е., Додд Дж. Л., Цуан М., Ли Х. Экология насекомых в азиатских и североамериканских степях: поражающие различия и замечательное сходство // Сибирский экологический журнал. 1997. Т. 4, № 3. С. 241-251.

4. Попов Г.А. Динамика численности и вредоносность саранчовых // Саранчовые – экология и меры борьбы. Л.: изд. ВИЗР, 1987. С. 12–21.

5. Предтеченский С.А., Жданов С.П., Попова А.А. Вредные саранчовые в СССР (обзор за 1925-1933 гг.) // Труды по защите растений. Сер. 1. 1933. Вып. 18. С. 1-167.

6. Сергеев М.Г., Копанева Л.М., Рубцов И.А., Антипанова Е.М., Бугров А.Г., Высоцкая Л.В., Иванова И.В., Казакова И.Г., Карелина Р.И., Пшеницына Л.Б., Соболев Н.Н., Чогсомжав Л. Сибирская кобылка (*Aegeropus sibiricus* L.). Новосибирск: Наука, 1995. 176 с.

7. Стебаев И.В. Характеристика надпочвенного и напочвенного зоомикробиологических комплексов степных ландшафтов Западной и Средней Сибири // Зоологический журнал. Т. 47, № 5. С. 661-675.

8. Филиппьев И.Н. Вредные насекомые и другие животные в СССР в 1921-1924 гг. 2. Саранчовые // Труды по прикладной энтомологии. 1926. Т. 13. С. 1-176.

9. Filipjev I.N. The locust question in Soviet Russia. Transactions of IV International Congress of Entomology, Vol. 2. Naumurg a/Saale: G. Pätz. 1929. P. 803-812.

10. Gandar M.V. The dynamics and trophic

ecology of grasshoppers (Acridoidea) in a South African savanna. Trophic ecology of grasshoppers in South African savanna // *Oecologia*. 1982. Vol. 54, № 3. P. 370-378.

11. Olfert O.O., Mukerji M.K. Effects of acute stimulated and acute grasshopper (Orthoptera: Acrididae) damage on growth rates and yield of spring wheat (*Triticum aestivum*) // *Canadian Entomologist*. 1983. Vol. 115, N 6. P. 629-636.

## ОСНОВНЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЛАНДШАФТА

## THE MAIN METHODOLOGICAL ASPECTS OF OPTIMIZING THE LANDSCAPE

**Р. Скорупскас**  
**R. Skorupskas**

Вильнюсский университет  
(Литва, г. Вильнюс, ул. М.К. Чюрлионио, 21)

Vilnius university  
(Lithuania, Vilnius, M.K. Ciurlionio Str. 21)  
e-mail: ricardas.skorupskas@gf.vu.lt

В статье анализируются основные в методологическом плане проблемные вопросы территориальной оптимизации ландшафта. При этом констатируется большая емкость термина «оптимизация» и динамическая природа самого понятия, которая на самом деле зависит от целого ряда индивидуальных и комплексных факторов разной важности, имеющих ярко выраженную социальную основу. Также выделяются и описываются концептуальные направления и методы оптимизации ландшафта.

The article analyzes the main, and methodological, issues of territorial optimization of the landscape. At the same time, the great capacity of the term «optimization» is stated, and the dynamic nature of the concept itself, which in fact is dependent on a number of individual and complex factors of different importance, and having a pronounced social basis. Conceptual directions and methods of landscape optimization are also highlighted and described.

Обсуждая сегодняшнее состояние ландшафта, его оптимизация остается неотъемлемым и важным элементом формирования его общего благосостояния. В теоретическом и методологическом плане для достижения оптимальной структуры ландшафта крайне необходимо выследить и понять, влияющие на сам процесс оптимизации и на окончательный результат этого процесса, составные элементы и их свойства.

Ключевым, неоспоримо важным, и до сих пор трудно решаемым вопросом остается само понятие «оптимизация». В количественном плане есть много объяснений слову оптимизация, но и в качественном отношении тому же понятию при-

сваивается не малое количество значений. Исходя из этого, можно определить методологически особо важный недостаток, который связан с неточным определением дефиниций термина «оптимизация». В них большинстве случаев не определяется объект или субъект оптимизации. Поэтому в научном плане широкий и очень емкий термин может быть ориентирован в любое направление, кому где угодно, хоть и к прямой выгоде человека [1]. Если смотреть на процесс оптимизации систематически, необходимо с самого начала точно определиться в чью пользу будем оптимизировать структуру ландшафта или в отношении кого она оптимальная. Нельзя говорить об оптимальности, не учитывая условия и точно поставленные критерии оптимальности (Razumovskij, 1990). Только в таком случае возможна объективная оптимизация, где потребности интегрированной природно-технической системы будут считаться равными. Самое элементарное объяснение термина «оптимальный» связано с самой семантикой слова. Это самый лучший вариант из возможных, из тех, которые мы знаем. Но, не абсолютно лучший. Т.е., когда мы используем термин оптимальный или наилучший, его нужно понять только как наилучший в определенной хронологической точке, в определенный момент времени. В течение времени в обществе происходят качественные изменения, которые способствуют переосмыслению прежних целей и переориентированию оптимизации ландшафта. Рассматривая процесс оптимизации ландшафта или само понятие «оптимальный ландшафт» во временной перспективе, очевидно заметно его динамическое происхождение, которое с большой вероятностью зависит от трех базовых факторов (*общественное восприятие, техническое изменчивость, и информационная летучесть*). Изменение базовых факторов вызывает целый ряд второстепенных факторов, напрямую связанных с особенностями человека, как главного субъекта, который инициирует сам процесс оптимизации ландшафта (*потребности, интересы, ценности, традиции, образование, профессиональное убеждение*). Они в свою очередь, даже в случае того же самого индивида, есть изменчивые во времени. Выше перечисленные и во временном плане лабильные индивидуальные факторы поддаются влиянию в обществе

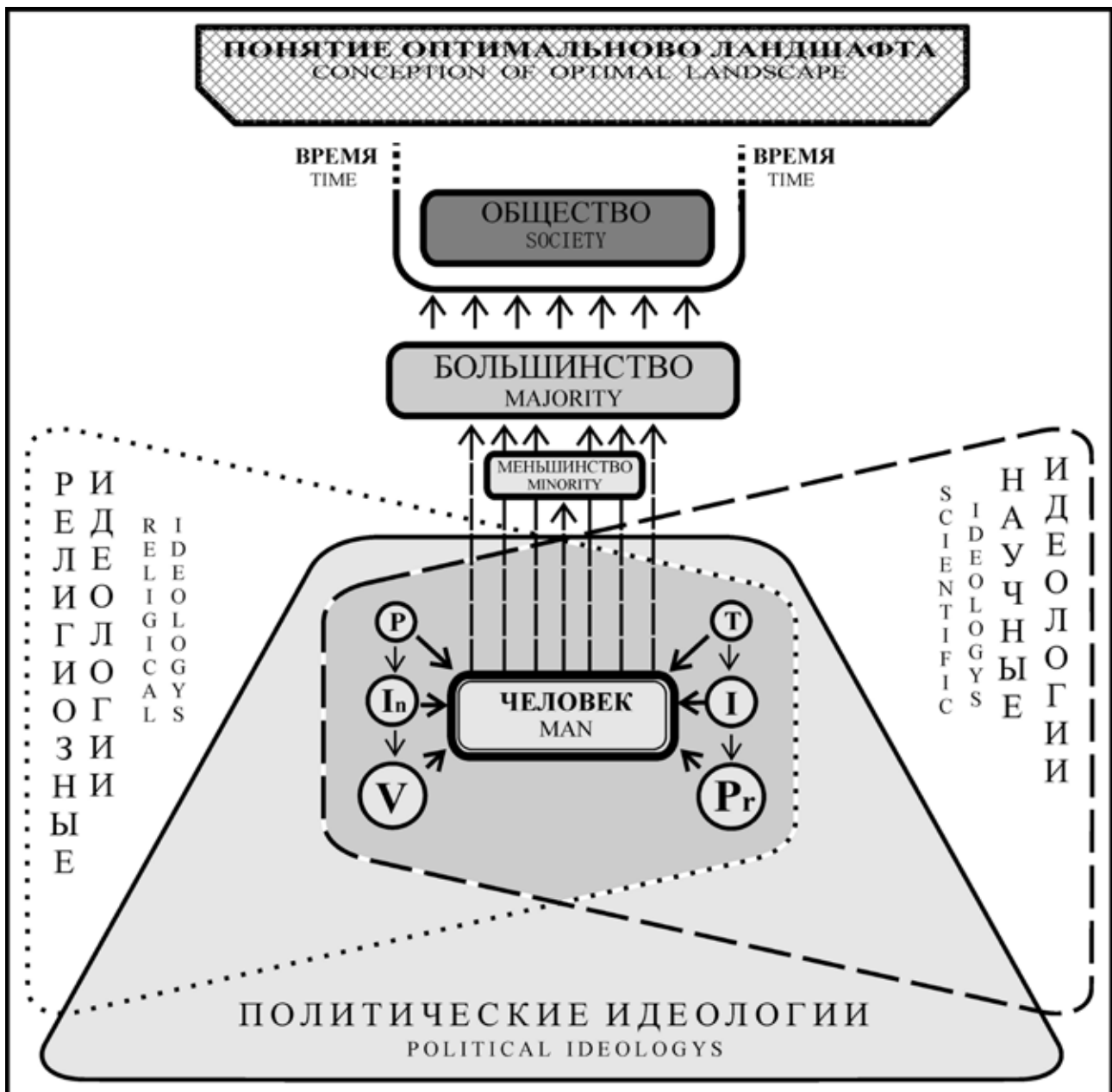
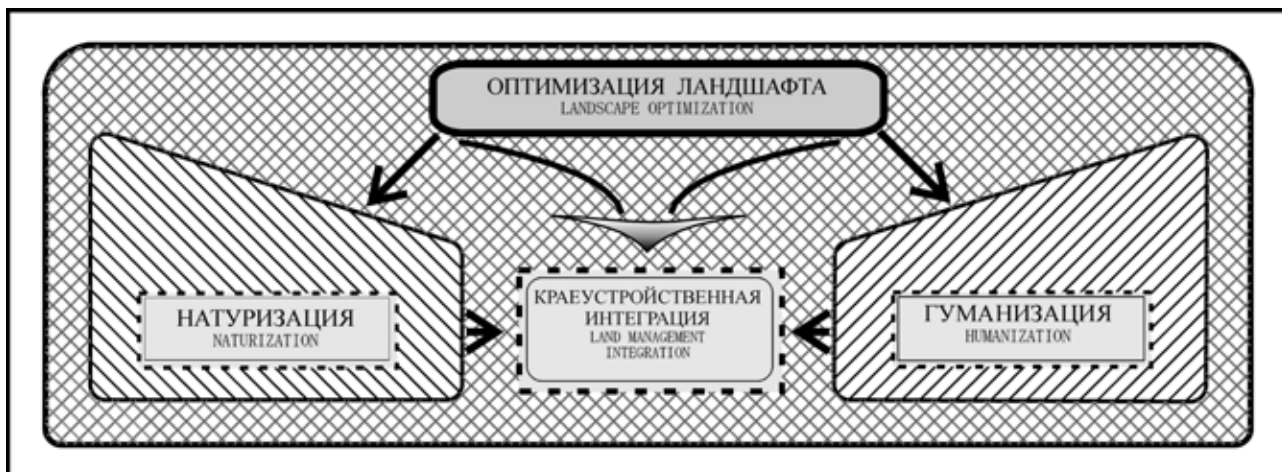


Рисунок 1. Система индивидуальных факторов влияющих на понятие оптимальной структуры, и на принятия решений для оптимизации ландшафта (P – потребности; In – интересы; V – ценности; T – традиции; I – образование; Pr – профессиональное убеждение).

преобладающих идеологий, именуемых как *политические, религиозные и научные* (рис. 1). Поняв динамическую природу самого понятия оптимальный ландшафт, было бы правильно уточнить и детализировать, что понятие оптимального ландшафта в конкретном территориально-политическом образовании формирует активное большинство общества под влиянием целого ряда выше перечисленных факторов в определенном моменте времени.

Необходимо обратить внимание, что оптимальный ландшафт на сегодняшний день является наиболее актуальным, проблемным и дискуссионным вопросом в территориальном планировании. Можно сказать, что содержание оптимального ландшафта зависит от культурных интенций общества, уровня экономического развития и уровня научного познания. Исходя из этого, человек становится самым главным фактором, формирующим видение оптимальной



**Рисунок 2. Система концептуальных направлений оптимизации ландшафта.**

структуры ландшафта. От него, как правило, зависит и направление оптимизации ландшафта. В контексте территориального планирования возможно выделить два направления оптимизации ландшафта, которые в себе совмещают в генетическом и структурном плане разные и даже противоположные комплексы оптимизационных мероприятий. При оптимизации ландшафта стали ярко выраженными две радикальные тенденции: гуманизация и натурализация. Первая из них проявляется с ярко выраженным радикальным оттенком антропоцентричности, когда все краеустройственные мероприятия направлены на улучшение условий существования социума, несмотря на растущие его потребности и резкое ухудшение состояния биологических и психологических свойств природной среды.

Как своеобразный противовес первому направлению существует слишком натурализованное – эко-центрическое направление оптимизации ландшафта, которое обычно связано с чрезмерным проявлением внимания к природной основе ландшафта. Когда каждому физиоформотопу присваивается хозяйственная функция, лучше всего подходящая по его природе, и когда не разрешаются технически правильные, но экологически необоснованные решения преобразования природы.

На настоящий момент часто признается, что для рациональной оптимизации нужно признание равноправия всех компонентов, составляющих ландшафт, а точнее – оценка всех антропо-экологических критериев в процессе оптимизации. Такая система научных взглядов

больше всего подходит для формирования оптимальных природных и общественных систем, потому что она рациональнее, нежели используемые в процессе оптимизации принципы природного или только технико-экономического приоритета [2] (рис. 2).

В научном плане полезно взглянуть на реальную очередность формирования методологических предпосылок для оптимизации ландшафтной структуры, где приводятся итоги мыслей, высказанных учеными, работающими в этой сфере. В исторической перспективе можно представить более ясную модель оптимизации ландшафта. Для этого потребуется выделить четыре, ярко отличающихся между собой, этапа оптимизации экологической структуры ландшафта, каждый из них в соотношении с общественным и природным полем может быть спорно оцениваемым. Становится очевидно то, что четвертый этап оптимизации ландшафта, именуемый как «ко-оптимизация», соответствует современным целям устойчивого развития между обществом и природой и, тем самым, способствует формированию концепции оптимального ландшафта на новой методологической основе. Определяя понятие этой интегрирующей – нивелирующей оптимизации ландшафта, нужно подчеркнуть, что управление природными системами это не произвольный диктат, а максимально комплексное признание равноправия всех составляющих ландшафта, для того, чтобы улучшить окружающую среду общества и повысить стабильность природной среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буховский А.В. Методологические вопросы оптимизации окружающей среды и гигиеническая наука // Проблемы оптимизации в экологии. 1978. С. 125-135.
2. Кавалюска П.О. Системе факторов устройства ландшафта // *Geographia Lithuanica*. 1976. с. 187-190.

## ТРЕНДЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕПЕЙ РОССИИ

## TRENDS OF CLIMATIC CHARACTERIS- TICS OF THE RUSSIAN STEPPES

**А.Н. Золотокрылин, Т.Б. Титкова**  
**A.N. Zolotokrylin, T.B. Titkova**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)  
e-mail: azolotokrylin1938@yandex.ru

Анализируются коэффициенты линейных трендов годовых и сезонных значений температуры и осадков в степной зоне равнинной части России за период 1936-2016 гг.

Скорость потепления составила  $0,2-0,3^{\circ}\text{C}/10$  лет за весь период. Значимые положительные тренды годовых сумм осадков отмечались в ограниченной части степной зоны за весь период. Положительные тренды осадков во всей степной зоне наблюдались только в холодную фазу Северной Атлантики.

The coefficients of linear trends of annual and seasonal values of temperature and precipitation in the steppe zone of the flat part of Russia for the period 1936-2016 are analyzed. Over the entire period, the rate of warming was  $0,2-0,3^{\circ}\text{C}/10$  years. Over the entire period, significant positive trends in annual precipitation were recorded in a limited part of the steppe zone. Positive precipitation trends throughout the entire steppe zone were observed only in the cold phase of the North Atlantic.

На фоне продолжающегося потепления в России важно рассмотреть его особенности в степной зоне, принимая во внимание продленные ряды климатических характеристик. Ниже предлагается анализ коэффициентов линейных трендов годовых и сезонных значений температуры и осадков в степной зоне равнинной части России и дифференциация в зоне скоростей потепления и изменения осадков за период 1936-2016 гг. Коэффициенты вычислялись в периоды 1936-1960, 1961-1990, 1991-2016 гг.

Потепление в среднем за год развивалось неравномерно в степной зоне от периода к периоду.

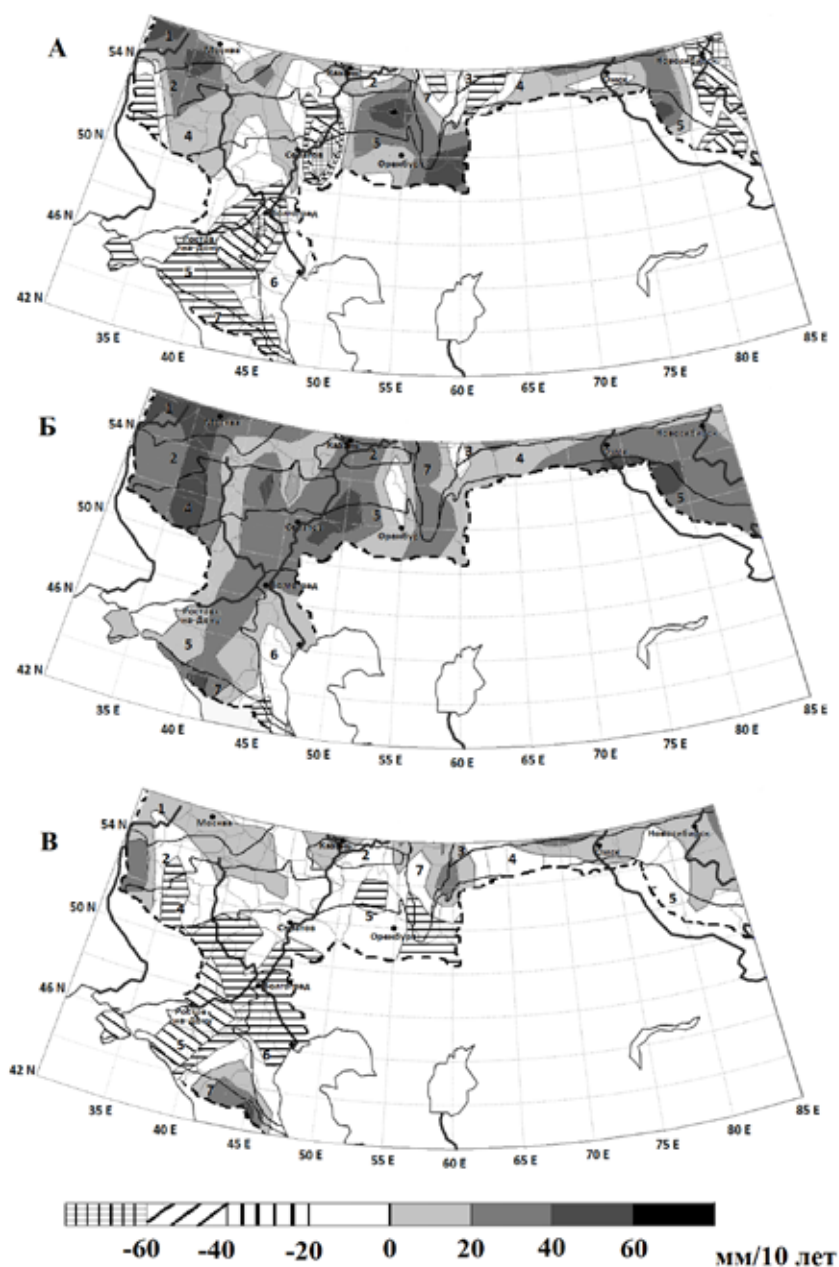
Но в среднем за период 1936-2016 гг. потепление проявилось во всей степной зоне со скоростью  $0,2-0,3^{\circ}\text{C}/10$  лет. Потепление было очень слабо выражено в период 1936-1960 гг. В тоже время похолодание наблюдалось в Приазовско-Манычской, Приволжской степной и Заволжской Высокоосыртковой провинциях. В следующий период (1961-1990 гг.) потепление было незначительным (менее  $0,2^{\circ}\text{C}/10$  лет) и оно распространилось на большую часть зоны. Но в Среднерусской степной, Азово-Кубанской, Ставропольской, Предгорно-Кавказской провинциях наблюдалось похолодание. Положительные тренды среднегодовой температуры в степной зоне возросли в период 1991-2016 гг. и охватили всю территорию по сравнению с периодами 1936-1960 и 1961-1990 гг. Максимальная скорость потепления отмечалась преимущественно в Среднерусской и Приазовско-Манычской провинциях и составила  $0,8^{\circ}\text{C}/10$  лет. По мере продвижения в восточном направлении скорость потепления уменьшалась до  $0,2^{\circ}\text{C}/10$  лет, особенно на юге Западной Сибири, а в Предалтайской степной провинции отмечалось похолодание ( $-0,2^{\circ}\text{C}/10$  лет).

Скорость летнего потепления в период 1936-2016 гг. составила в степной зоне  $0,2-0,3^{\circ}\text{C}/10$  лет. Наибольшая скорость летнего потепления наблюдалась в степных районах Европейской части России в период 1991-2016 гг.. Его скорость было максимальным (более  $1^{\circ}/10$  лет) в Среднерусской, Приазовско-Манычской, Приволжской степной и Заволжской Высокоосыртковой провинциях. В степной части Западной Сибири скорость потепления постепенно снижалась до  $0,2^{\circ}/10$  лет, а в Предалтайской степной провинции отмечалось даже похолодание.

Предположение о том, что повышенное испарение с океанов в условиях глобального потепления вызовет рост годовых осадков на большей части суши, не оправдывается, по крайней мере, в степной зоне равнин России. Значимые положительные тренды годовых сумм осадков наблюдались за 80-летний период только в ограниченной части степной зоны. Например, максимальная скорость увеличения осадков (около  $20$  мм/10 лет) отмечалась в Заволжской Низкоосыртковой степи. А уже в соседней Заволжской Высокоосыртковой провинции наблюдалось снижение годовых осадков. На остальной части территории изменения осадков были не значимы.

Особенность распределения годовых осадков в степной зоне в период 1936-1960 гг. (рис. а) состоит в том, что, начиная от западной границы России, отрицательные тренды доминировали во всех степных провинциях вплоть до Заволжской Высокосыртовой. Восточнее наблюдались преимущественно положительные тренды. Картина трендов годовых осадков изменилась в следующий период 1961-1990 годов (рис. б): во всех степных провинциях

тренды были положительными. Максимальное увеличение осадков (более 20 мм / 10 лет) произошло в Среднерусской, Окско-Донской, Приволжской степной, Южно-Зауральской, Прииртышской провинциях. Годовые осадки значительно уменьшились в сухих степях европейской части зоны (в Приазовско-Манычской, Среднерусской, Приволжской, Заволжской Высокосыртовой и Южно-Уральской провинциях) в период 1991-2016 гг. (рис. в).



**Рисунок. Коэффициенты линейного тренда годовых сумм осадков (мм/10 лет) за периоды: а) 1936-1960 гг., б) 1961-1990 гг., в) 1991-2016 гг.**  
 Цифрами обозначены ландшафты: 1 – Широколиственно-темнохвойные смешанные леса, 2 – Широколиственные леса, 3 – Осиново-березовые Западно-Сибирские леса, 4 – Лесостепь, 5 – Степные типичные и сухостепные, 6 – Полупустынные и пустынные, 7 – Горные ландшафты.

Особый интерес представляет сравнение летних сумм осадков в разные периоды. Западные степные провинции характеризуются отрицательными трендами осадков в периоды 1936-1961 и 1991-2016 гг. В период 1961-1990 гг. во всей степной зоне наблюдался рост как летних, так и весенних осадков, и, следовательно, годовых осадков. Если принять во внимание, что рассматриваемые периоды (1936-1960 гг. и 1991-2016 гг.) приблизительно соответствуют теплым фазам температуры поверхности Северной Атлантики, а период 1961-1990 гг. – холодной, то можно предположить возможное регулирование весенних, летних, и в итоге годовых осадков, в степной зоне по крайней мере для Европейской части страны Атлантической Мультидекадной Осцилляцией (АМО). Этот факт объясняет возрастание повторяемости засух в Приволжских и Заволжских степях в периоды 1936-1960 и 1991-2016 годы, с одной стороны, и его можно рассматривать как причину отсутствия долговременного положительного тренда повторяемости засух в степной зоне, как следствие усиления потепления [2].

Повышение летних и, следовательно, годовых осадков в холодную фазу АМО (1961-1990 гг.) в степной зоне Европейской России связано с активизацией циклонической активности на Восточно-европейской ветви климатического полярного фронта [3, 4]. Траектории весенне-летних циклонов сместились на два градуса к югу в этот период и затронули степные районы. В конце этого периода увеличение весенне-летних осадков стало природной причиной восстановления растительности и остепнения пустынь Северо-Западного Прикаспия [1].

Таким образом, в целом за период 1936-2016 гг. среднегодовое потепление степной зоны нарастало от периода к периоду и достигло максимума в период 1991-2016 гг. в степях Европейской части страны. Атмосферное увлажнение степной зоны было неравномерным: наибольшее количество годовых осадков наблюдалось в период 1961-1990 гг. (в холодную фазу Северной Атлантики), а наименьшее – периоды 1936-1960 и 1991-2016 гг. (теплые фазы).

*Работа выполнена в рамках фундаментальной государственной темы (регистрационный № 01201352488).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Золотокрылин А.Н., Виноградова В.В. Соотношение между климатическим и антропогенным факторами восстановления растительного покрова юго-востока европейской России // Аридные экосистемы. 2007. Т. 13. № 33-34. С. 7-16.
2. Золотокрылин А.Н., Виноградова В.В., Мещерская А.В., Страшная А.И., Черенкова Е.А. Засухи, опустынивание // Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Росгидромет, 2014. С. 551-587.
3. Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А., Титкова Т.Б., Виноградов В.В., Михайлов А.Ю. Климатические ресурсы и условия устойчивого развития засушливых земель юго-восточной части России // Стратегические ресурсы и условия устойчивого развития Российской Федерации и ее регионов. М.: Ин-т географии РАН, 2014. С. 56-61.
4. Михайлов А.Ю., Золотокрылин А.Н., Титкова Т.Б. Полярный фронт над равнинами России летом // Метеорология и гидрология. 2012. № 2. С. 24-29.



**ТВОРЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ И  
РАЗВИТИЕ С.С. НЕУСТРУЕВЫМ  
УЧЕНИЯ В.М. ДЭВИСА О ЦИКЛАХ И  
СТАДИЯХ ДЕНУДАЦИИ**

**CREATIVE APPLICATION AND  
DEVELOPMENT OF S.S. NEUSTRUEV  
OF DOCTRINES W.M. DAVIS ABOUT  
DENUDATION CYCLES AND STAGES**

**В.П. Чичагов  
V.P. Chichagov**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)  
e-mail: chichagov@mail.ru

Выдающийся российский географ и почвовед С.С. Неуструев применил учение В.М. Дэвиса о циклах денудации к эволюции формирования русских черноземов, развил и усложнил это учение.

The outstanding Russian geographer and soil scientist S.S. Neustruev has applied V.M. Devis's doctrine about cycles denudation to evolution of formation Russian chernozems, has developed and has complicated this doctrine.

Выдающийся российский географ и почвовед, ученик В.В. Докучаева С.С. Неуструев оставил большой массив выдающихся научных работ. Подавляющее большинство из них имеет региональный характер, но при этом все они являются теоретическими. «Замечательной особенностью всех этих региональных работ является выдвижение в них – в каждой из них, а тем более в серии – новых теоретических идей, обычно взаимосвязанных и образующих в той или иной совокупности определенную и целостную теоретическую концепцию. Крайне важным было то, что такие идеи и концепции непосредственно вытекали из точно и всесторонне изложенного регионального фактического материала» – писал И.П. Герасимов [1. с. 326].

Геоморфологическое наследие С.С. Неуструева очень разнообразно. В нем содержится рас-

смотрение теоретических вопросов географии почв, геологических и почвенных процессов на аккумулятивных равнинах крупных рек Средней Азии, строение панцыря каменистых пустынь Туркестана, генезис песчаных пустынь Центральных Каракумов и бугристых песков Туркестана, генезис туркестанского лёсса и почвенная гипотеза происхождения лёсса, строение послетретичных отложений Сибири, зональность степей и пустынь, равнин и горных стран [5]. Крупным геоморфологическим достижением возвышается замечательная работа ученого о почвах и циклах эрозии, в которой

С.С. Неуструев применил учение В.М. Дэвиса о циклах денудации к эволюции формирования черноземов, развил и усложнил это учение. Напомним, термин «эрозия» западноевропейских ученых соответствует «денудации» российских. В 1922 г. была опубликована С.С. Неуструевым работа «Почвы и циклы эрозии» [5]. В ней ученый хотел «затронуть эволюцию почвы лишь в связи с эволюцией рельефа в периоде эрозионного цикла. В известные стадии этого цикла почвообразование встречает более или менее благоприятные для себя условия, приобретает тот или иной характер и позволяет говорить о той или иной стадии развития почвенных комбинаций» [5, с.142].

Начинает свою работу С.С. Неуструев с подробного анализа содержания известных представлений В.М. Дэвиса о географическом цикле [3]. При этом он ссылается на две ранние работы классика геоморфологии, написанные им в соавторстве с А. Рулем и с Г. Брауном. Эти статьи практически неизвестны современному читателю. Статья открывается словами: «В.М. Дэвис внес в географию плодотворную идею географических циклов. Эта идея, говоря коротко, заключается в том, что под действием верхних (экзогенных – В.Ч.) сил эволюция рельефа страны проходит через определенные стадии и завершается определенными результатами, если данный цикл не будет нарушен изменениями внешних условий, например, резкими поднятиями страны или изменениями климата. Стадии эволюции Дэвис характеризует терминами: молодость, зрелость. Можно различать циклы «нормальной» эрозии, ледниковой эрозии, абразии, пустынных явлений и вообще циклы эволюции отдельных географических явлений, в том числе и почвенных, на последние

имеются намеки и у самого Дэвиса. Качественная сторона цикла зависит от природы данного явления и сил, на него действующих. Быстрота, или скорость эволюции зависит от тех же причин, например, от геологического строения и климата страны, а поэтому здесь дело не в абсолютном возрасте рельефа, а в относительном развитии его формы. Молодость, зрелость и старость формы рельефа земной поверхности выражаются в степени расчленения (расчленения – В.Ч.) рельефа (его «текстуре»), характере склонов, относительной высоте водоразделов, развития речных долин и степени сохранности первоначальных или исходных форм – «первичного» плато и «первичной» консеквентности долин и пр.» [5, с. 129-130]. С.С. Неуструев тут же замечает: «любопытно, что еще в 1892 г. В.В. Докучаев, говоря о характере рек Европейской России (и Украины, в частности), обозначает его терминами «младенчество», «юность» и «старость». Реки Украины он отличает, как «родившиеся старыми...» [5, с. 130].

С.С. Неуструев считал, что В.М. Дэвис пытался начертить схему последовательных изменений, если не почв, то «наносов» в соответствии с циклом эрозии. Для почвоведов особенно интересны тонкие, почвообразующие отложения, «мягкий» нанос. В стадию юности преобладает эрозионное расчленение, и он «энергично сносятся». «По мере закругления склонов снос уменьшается. На склонах появляется тонкий по механическому составу нанос. Наконец, «падение» поверхности делается меньше и тем ослабляется сила сноса» [5, с. 131]. «Поэтому в стадии старости... на поверхности встречается глубокая тонковыветрелая почва» – писал В.М. Дэвис [3, с. 229]. С.С. Неуструев считал, что приведенное несколько схематическое представление основателя современной геоморфологии «можно развить и усложнить».

«Влияние рельефа на почву чрезвычайно велико и разносторонне, так что всякая перемена в форме поверхности должна во многих отношениях отражаться на почвенном покрове. Эволюция рельефа в процессе географического цикла влечет за собой эволюцию почвенных комбинаций, определенный почвенный цикл не только в развитии тех или иных механических разностей в зависимости от характера пород, но также и в отношении того или иного водного режима при

сохранении климатических условий status quo» [5, с. 131]. Далее ученый анализирует ряд ситуаций почвообразования в плане вышеизложенных представлений о географическом и почвенном циклах, на нескольких примерах изученных им почв, попытался применить схему В.М. Дэвиса и «несколько развить, придав ей реальное содержание» [5, с. 131].

В начале своего исследования С.С. Неуструев подробно анализирует строение первичных равнин. Прекрасно зная схему стадий развития рельефа В.М. Дэвиса, С.С. Неуструев применял ее (схему) для анализа рельефа первичных равнин, пользовался его терминами «консеквентный», «пенеплен», «молодость рельефа», «омоложенный». Исходным пунктом стадии ранней молодости эрозионного (в смысле денудационного) цикла является равнина с развитым на ней более «мягким» почвенным покровом, чем в во время «зрелого расчленения». По представлениям С.С. Неуструева начало формирования рельефа и почв первичной равнины относится к моменту ее выхода из под уровня моря. «Только что выступившая в результате поднятия из-под уровня моря равнина не имеет почти никаких вертикальных расчленений, за исключением незначительных котловин и ложбин, большей частью не обладающих заметной правильностью в расположении» [5, с. 131-132]. С.С. Неуструев внимательно разбирает роль рельефа осушенных равнин. «Эти котловины и ложбины являются собирателями влаги, распространение которой будет, таким образом, неравномерно; среди равнины раскинутся озера, лиманы и кое-где потекут в консеквентных долинных первичные реки. Большая часть страны, если равнина не резко наклонна, окажется, однако, без стока; наряду с открытыми водоемами будут разбросаны западины с лучше увлажненными почвами по сравнению с соседними слабо, даже чуть-чуть возвышенными пространствами» [5, с. 132]. Первичные понижения со временем начинают заполняться детритусом, снесенным с окружающих повышений, покрываются растительностью, которая задерживает эоловую пыль и, добавим, песок. «Падины начинают выравниваться» [там же]. Поэтому почвенные «комбинации и комплексы» на первичных равнинах с одной стороны разнообразны и контрастны по составу и с другой сравнительно легко изменяются. «Молодость страны создает

«молодой», неустойчивый характер почвенных комбинаций» [там же].

На примерах строения и распространения черноземов Западно-Сибирской равнины С.С. Неуструев показывает, что «лишь в частях равнины, ближайших у углубляющимся руслам, почвы испытывают заметное влияние дренажа и лучшего стока» [5, с. 134-135]. Он подчеркивает, что «более типичными формами черноземом обладает также на возвышенных и рассеченных местах Западно-Сибирской равнины. Здесь следует указать, что северо-западная часть Западной Сибири (до Иртыша) более низменна и потому менее «омоложена» после пережитых ею более древних циклов, поэтому прогресс расчленения еще очень слаб; в этом смысле, быть может, ее и называют «пенепленом» (Дэвис), т.е. характеризуют как образец стадии старости эрозионного цикла. По нашему мнению, правильнее считать, что Западно-Сибирская равнина находится в стадии ранней молодости, так как современный цикл начался с оживлением эрозии после последнего сухого периода. Но вследствие малой высоты над базисом эрозии ее расчленение идет медленно и первичная поверхность старого пенеплена, являющаяся исходной формой современного цикла, еще сохранила почти все свои черты» (курсив наш – В.Ч.) [2, с. 135].

И снова С.С. Неуструев обращает внимание на озерные ландшафты первичных равнин Южной России, отмечает распространение «блюдец» и других западин рельефа, а вместе с ними и развитие «соответствующих комплексов почв». После обсуждения вопроса о равнинных и горных степях ученый приходит к важному выводу: «Итак, мы вправе ожидать нормального и полного развития почвенного типа и почвенных комбинаций лишь в стадии поздней юности и ранней зрелости эрозионного (т.е. денудационного – В.Ч.) цикла, когда влияние микрорельефа и избыточного увлажнения меньше по сравнению со стадией ранней молодости и когда имеют большое значение различные переходные разности с большей или меньшей степенью гидроморфности. Изначально или во время ранней молодости равнины степей обладали высокими грунтовыми водами...» [5, с. 137].

«Стадии полной или поздней зрелости эрозионного цикла (когда от изначальной равнины не остается и следа) снова не выявляет нормального почвенного покрова. В рельефе начинают

преобладать склоны, получает огромное развитие смыв и перенос почв и обнаженных пород; мы приходим снова к большой пестроте почвенных комбинаций, но уже в зависимости от микрорельефа. «Климатический» тип уцелел лишь на остатках плато и пологих склонах» [5, с. 137].

Переходя к рассмотрению стадии старости, С.С. Неуструев замечает, что «примеров типично выраженных неомоложенных пенепленов мы с определенностью назвать не можем. Но в стадии старости должны вновь создаваться благоприятные условия нормального развития почв по мере уменьшения резкости склонов и накопления мягких наносов. Может ли дойти дело снова до форм со значительной ролью микрорельефа? Этого можно ожидать в старости эрозионного цикла главным образом в условиях сухого климата, когда эоловым путем насыпаются толщи мягкого материала, а реки не в состоянии справиться с выносом; нормальная эрозионная сеть поэтому разрушается. Тогда вновь создаются условия для развития микрорельефа, но первоначально в условиях такого климата почвообразование может быть сведено на нет и будут преобладать свежие речные и эоловые наносы; при изменении климата в сторону влажности начнется новый цикл» [5, с. 138]. С.С. Неуструев отмечает, что в стадиях развития почвенного покрова как бы наблюдается несоответствие со стадиями эрозионного цикла В.М. Дэвиса, но на примеры несоответствия указывал и сам Дэвис. С.С. Неуструев снова повторяет, что не в состоянии привести примера «бесспорного» пенеплена, как типичного представителя стадии старости, но рассматривает много примеров омоложенных пенепленов. Он высказывает мнение о том, что по мере развития эрозионного цикла, в результате снижения горных сооружений до равнины может изменяться и местный климат. Заканчивая рассмотрение связи учения В.М. Дэвиса с формированием черноземов, С.С. Неуструев пишет, «при географическом изучении почвенного покрова необходимо иметь в виду его историю и зависимость от стадии эрозионного цикла» [5, с. 140].

Приведенные данные свидетельствуют о творческом применении и некотором развитии С.С. Неуструевым геоморфологического учения основателя современной геоморфологии В.М. Дэвиса к решению основных вопросов почвоведения, связанных с эволюцией русских черноземов.

С.С. Неуструев был учеником и талантливым последователем В.В. Докучаева. Как и другие «докучаевцы», С.С. Неуструев многократно обращал внимание на формирование почв в заполнявшихся наносами озерных котловинах. Это было показано выше. Вспоминаются представления другого ученика В.В. Докучаева Г.Н. Высоцкого, который настолько большое значение в почвообразовании придавал этим формам, что ввел специальный термин «потускулы» для их обозначения. За прошедший век с тех пор многие почвоведы успешно развили эти представления. Но это тема специального изучения.

*Работа выполнена по теме ГЗ 01201352491, Гос. рег. № 0148-2014-0016.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимов И.П. Сергей Семенович Неуструев: жизнь, деятельность, вклад в науку. В кн.: С.С. Неуструев. Генезис и география почв. М.: Наука. 1979. С. 319-327.
2. Докучаев В.В. К вопросу о переоценке земель Европейской и Азиатской России. С классификацией почв. СПб. 1898. 163 с.
3. Дэвис В.М. Географический цикл. В кн.: В.М. Дэвис. Географические очерки. М.ИЛ. 1962. С. 7-25. Перевод с: (Первичная публикация: Geographical Journal, 1899. XIV. P. 481-504).
4. Неуструев С.С. Генезис и география почв. М.: Наука. 1979. 327 с.
5. Неуструев С.С. Почвы и циклы эрозии // Генезис и география почв. М.: Наука. 1979. С. 129-142. (Первичная публикация: Географический вестник. Пг. 1922. Т. 1. Вып. 2-3).

**АРИДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ СЕВЕРНОГО  
КАВКАЗА: ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
СТРУКТУРА, РЕАКЦИЯ НА  
КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И  
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ**

**ARID LANDSCAPES OF THE NORTHERN  
CAUCASUS: SPATIAL STRUCTURE,  
RESPONSE TO CLIMATIC CHANGES  
AND ANTHROPOGENIC  
TRANSFORMATION**

**З.В. Атаев<sup>1,2</sup>, В.В. Братков<sup>3</sup>,  
М.И. Гаджибеков<sup>4</sup>  
Z.V. Atayev<sup>1,2</sup>, V.V. Bratkov<sup>3</sup>,  
M.I. Gadzhibekov<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Дагестанский государственный педагогический университет (Россия, г. Махачкала, улица М. Ярагского, 57)

<sup>2</sup>Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН (Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45)

<sup>3</sup>Московский государственный университет геодезии и картографии (Россия, Москва, Гороховский пер., 4)

<sup>4</sup>Дагестанский государственный университет (Россия, г. Махачкала, ул. М. Дахадаева, 21)

<sup>1</sup>Dagestan State Pedagogical University (Russia, Makhachkala, M. Yaragskogo Str., 57)

<sup>2</sup>Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of the RAS (Russia, Makhachkala, M. Gadzhieva Str., 45)

<sup>3</sup>Moscow State University of Geodesy and Cartography (Russia, Moscow, Gorokhovskiy per., 4)

<sup>4</sup>Dagestan State University (Russia, Makhachkala, M. Dakhadaeva Str., 21)  
e-mail: 1,2zagir05@mail.ru; 3vbratkov@mail.ru; 4muratxan01@mail.ru

Рассматриваются пространственная структура и современное состояние аридных ландшафтов Северного Кавказа, проведен анализ современных климатических условий ландшафтов, изучена характеристика общих черт сезонной динамики ландшафтов, выявлены возможные тенденции климатических изменений ландшафтной структуры территории и трендов антропогенной трансформации аридных ландшафтов региона.

The spatial structure and current state of the Northern Caucasus arid landscapes are considered, the analysis of landscapes modern climatic conditions is carried out, the characteristic of common features of landscapes seasonal

dynamics is studied, possible tendencies of climatic changes of landscape structure of the territory and trends of anthropogenic transformation of arid landscapes of the region are revealed.

**Введение.** В настоящее время актуальна проблема климатогенных изменений природной среды, поскольку климат является важным фактором не только формирования ландшафтов, но и оказывает существенное влияние на его динамику и функционирование природно-территориальных комплексов (ПТК). Выявленное в последнее десятилетие существенное повышение температуры воздуха на фоне количества осадков, близких к норме, а также усиливающийся пресс антропогенного фактора отразились на структуре аридных ландшафтов Северного Кавказа. Климатические изменения ландшафтов привели к частичной деградации и опустыниванию земель региона, и формированию условий для расширения ареала пустынных ландшафтов. В контексте глобальных изменений климата и современного экологического кризиса изучение аридных ландшафтов Северного Кавказа, их пространственной структуры, многолетней и сезонной динамики, установление направленности эволюции и основанного на этом прогнозе развития представляются актуальной научной проблемой.

Аридные ландшафты, в силу особенностей своей пространственной структуры (наличие степных и пустынных группировок растительности) являются также хорошим индикатором современных климатических изменений. Для достижения этой цели изучена пространственная структура и современное состояние аридных ландшафтов Северного Кавказа, выявлена роль гидротермического режима в процессах функционирования ландшафтов, проведен анализ современных климатических условий ландшафтов, изучена характеристика общих черт сезонной динамики ландшафтов, выявлены возможные тенденции климатических изменений ландшафтной структуры территории и трендов антропогенной трансформации аридных ландшафтов региона.

Научная новизна задачи заключалась в разработке методических подходов геоэкологического анализа пространственно-временной структуры аридных ландшафтов для устойчивого развития региона, выявлении особенностей истории развития и закономерностей антропогенной освоен-

ности территории, обосновании хозяйственного и экологического каркасов структуры аридных ландшафтов, составлении схемы районирования аридных ландшафтов района, составлении карт пространственно-временной динамики аридных ландшафтов региона.

Ожидаемые результаты сводились к расширению теоретических представлений о аридных ландшафтах, их роли в пространственно-временной динамике и современном состоянии природно-территориальных комплексов региона, получении новых данных о механизмах формирования и динамики аридных комплексов на основе дистанционного зондирования территории, формировании фактологической основы и методологической базы для сбалансированного развития ландшафтов.

**Методика исследования.** Полевые экспедиционные ландшафтные исследования явились основным методом, который позволил составить электронную ландшафтную карту аридных ландшафтов Северного Кавказа. Предварительно были составлены базы данных климатических параметров по метеостанциям в пределах аридных ландшафтов региона, что легло в основу дальнейшего мониторинга и прогнозирования изменений аридных ландшафтов, составления интегральных тематических карт и прикладной аналитической справки географического размещения, климатической изменчивости и антропогенной трансформации аридных ландшафтов Северного Кавказа.

Данные, положенные в основу проведенной работы, можно разделить на несколько групп. Во-первых, это инициативные исследования, проводимые по близкой тематике в предшествующие годы. К ним относятся, прежде всего, полевые исследования в разных частях Северо-Восточного Кавказа [3] и Северо-Западного Прикаспия [2, 4, 7], начиная со второй половины 1980-х годов и практически по настоящее время. Во-вторых, это различные опубликованные литературные [8-10] и картографические источники, отражающие точку зрения исследователей. В-третьих, это общегеографические (в том числе и топографические) карты в традиционной растровой и современной векторной формах. В-четвертых, это различные статистические данные.

И, наконец, среди современных актуальных материалов следует выделить данные дистан-

ционного зондирования, в частности, результаты радиолокационной съемки Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), предназначенной для построения высокоточной сети глобальной Цифровой модели рельефа (ЦМР), имеющиеся в открытом доступе (<http://www.opendem.info> и др.).

**Результаты исследований.** В ландшафтной географии основным объектом изучения являются разнообразные природные комплексы, которые формируются под влиянием зональных и азональных факторов. С широтной зональностью связаны основные типы ландшафтов. Современная точка зрения на классификацию и систематику природных ландшафтов признает существование основных типов ландшафтов.

Аридные или полупустынные ландшафты занимают особое место в ряду природно-территориальных комплексов Юга России, что связано с их переходным положением между степями на севере и северо-западе и пустынями на юге и юго-востоке.

Полупустынные ландшафты, формирующиеся в условиях аридного климата, характеризуются комплексностью растительного и почвенного покрова, в котором сочетаются фрагменты степных и полупустынных ландшафтов. В степных ассоциациях полупустыни преобладают дерновинные злаки, в пустынях – полыни, солянки и другие виды бескрасочного разнотравья.

С геоботанической точки зрения на полупустыни существуют 2 точки зрения: 1) полупустыни образуют особые зоны в умеренных, субтропических и тропических поясах; 2) полупустыни не выделяются как зоны и даже подзоны, при этом менее аридные полупустыни (так называемые опустыненные степи) относятся к степным зонам, а более аридные (так называемые остепненные пустыни) – к зонам пустынь [12].

О.Е. Агаханянц [1] отмечает, что полупустыни – это полоса динамического контакта, не имеющая своего зонального типа растительности. При изучении этой полосы с севера ее называли полупустыней, а если бы изучение шло с юга, ее с равным успехом могли назвать полустепью. Но от других контактных полос полупустыни отличаются довольно важным диагностическим признаком. Им свойственен зональный тип почв – каштановый, поэтому полупустыни целесообразно рассматривать в ранге подзоны. Выделяются и некоторые геоботанические особенности полулу-

стынь, например, комплексность растительного покрова.

А.Г. Исаченко [11] относит полупустынные ландшафты к переходной полосе в аридной области, расположенной к югу от степной зоны, где происходит дальнейшее нарастание теплообеспеченности и сокращение осадков, а также усиление континентальности климата. Переходный характер ландшафтов данного типа выражается в сочетании ряда особенностей степи и пустыни, обуславливающей мозаичность пространственной структуры ландшафтов.

Что касается территории Северного Кавказа, то аридные ландшафты здесь получили распространение в восточной его части [6], при этом в Ставропольском крае и Чеченской Республике аридные ландшафты получили распространение исключительно в равнинной части, тогда как в Дагестане они занимают также часть Приморской низменности, предгорьях и внутригорных котловинах [5]. Также на территории Дагестана располагается уникальный полупустынный природный комплекс, ни имеющий аналогов в России – Сарыкумские пески.

Аридные ландшафты длительное время используются в хозяйственной деятельности человека. Региональной их особенностью является то, что длительное время они были местами зимовок скота в системе отгонно-пастбищного животноводства, куда скот перегонялся не только из республик Северного Кавказа, но и из соседней Грузии. После распада Советского Союза количество скота в пределах полупустынных ландшафтов сократилось как в связи с тем, что граница с Грузией стала государственной, так с общим ухудшением социально-экономической ситуации в стране и регионе в конце XX века. Дополнительным фактором, привлечшем интерес к этим ландшафтам, стали процессы опустынивания, получившие распространение в начале XXI века.

Проблема климатогенных изменений природной среды в настоящее время весьма актуальна, поскольку климат является важным фактором не только формирования ландшафтов, но и оказывает существенное влияние на его динамику и функционирование природно-территориальных комплексов. Выявленное в последнее десятилетие существенное повышение температуры воздуха на фоне количества осадков, близких к норме, а также усиливающийся пресс антропогенного

фактора не могли не отразиться на структуре семиаридных ландшафтов Северного Кавказа. В результате проведенных научных исследований стало возможным создание системы мониторинга не только пространственной дифференциации аридных ландшафтов и его временной динамики и климатической изменчивости, но также и площади населенных пунктов, что позволит в перспективе определить реальную плотность населения и соотнести ее с природными условиями территории. Последнее важно как с теоретической, так и с практической точки зрения. Полученные данные будут способствовать интеграции физической и социально-экономической географии, а также геоэкологии и природопользования, так как аридные ландшафты представляют собой комплексы, формирующиеся под влиянием как природных и исторических факторов, так и социально-экономических, требующих назревшей оптимизации природопользования в регионе.

**Заключение.** Полученные в ходе выполнения работы результаты имеют прикладное значение, так как дают возможность принятия управленческих решений по дальнейшему использованию территории и прогнозирования загрязнения окружающей среды.

Проведенные исследования и полученная пространственно-временная модель аридных ландшафтов Северного Кавказа позволяют в дальнейшем проводить их сравнительный анализ с аридными ландшафтами сопредельных территорий, а также проводить дальнейшую корреляцию полученных результатов на этологии сопредельных типов ландшафтов региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаханянц О.Е. Ботаническая география СССР. Минск, 1986. 175 с.
2. Атаев З.В., Братков В.В. Влияние колебаний и динамики климата на полупустынные ландшафты Северо-Западного Прикаспия // Географический вестник. 2011. № 3. С. 4-13.
3. Атаев З.В., Братков В.В., Балгуев Т.Р., Заурбеков Ш.Ш. Оценка геоэкологических последствий современных изменений климата полупустынных ландшафтов Северного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2010. № 2. С. 89-94.
4. Атаев З.В., Братков В.В., Гаджибеков М.И.

Полупустынные ландшафты Северо-Западного Прикаспия: изменчивость климата и динамика. Махачкала: ДГПУ, 2011. 124 с.

5. Братков В.В., Атаев З.В. Интегральная оценка влияния климатических условий на горно-котловинные ландшафты северного склона Большого Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2009. № 3. С. 99-101.

6. Братков В.В., Атаев З.В., Байрамкулова Б.О. Географические особенности горных умеренных семигумидных и семиаридных ландшафтов северного макросклона Большого Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2009. № 1. С. 92-96.

7. Братков В.В., Гаджибеков М.И., Атаев З.В. Изменчивость климата и динамика полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2008. № 4. С. 90-99.

8. Головлёв А.А. Ландшафты аридных котловин Северного Кавказа: пространственная дифференциация и охрана (на примере Чечни и Ингушетии) // Бюллетень Самарская Лука. 2004. № 14. С. 137-145.

9. Дьяченко В.В., Ляшенко Е.А., Максимова А.Г. Геоэкологические особенности аридных ландшафтов Северного Кавказа // Вестник Южного научного центра РАН. 2007. Т. 3. № 1. С. 36-44.

10. Иванов П.М., Гуня А.Н., Машкова Р.А. Состояние и динамика аридных экосистем межгорных котловин Северного Кавказа // Современное состояние и технологии мониторинга аридных и семиаридных экосистем Юга России: Сб. науч. ст. Ростов н/Д, 2010. С. 230-238.

11. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. 320 с.

12. Энциклопедический словарь географических терминов. М.: Советская энциклопедия, 1968. 440 с.



## ЯЧМЕНЬ ГРИВАСТЫЙ В СТЕПНОМ ЗАУРАЛЬЕ

### HORDEUM JUBATUM L. IN THE STEPPE TRANS-URALS

**Л.М. Абрамова, З.М. Баймурзина,  
Я.М. Голованов, А.В. Крюкова,  
А.Н. Мустафина**  
**L.M. Abramova, Z.M. Baymurzina,  
Ya.M. Golovanov, A.V. Kryukova,  
A.N. Mustafina**

Южно-Уральский ботанический сад УФИЦ РАН  
(Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3)

South-Ural Botanical Garden-Institute – Sub-  
division of the Ufa Federal Research Centre of the  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 450080, Ufa, Mendeleev Str., 195/3)  
e-mail: abramova.lm@mail.ru

Представлены результаты исследования 9 популяций инвазионного вида *Hordeum jubatum* L. в 3-х регионах Южного Урала. Вид широко представлен в населенных пунктах и натурализовался на сырых и солончаковых лугах вокруг водохранилищ Южного Урала. Плотность популяций – 8-14 растений на 1 м<sup>2</sup>, высота растений – 28,8-51,4 см, биомасса – 256,2-554,0 г/м<sup>2</sup>, доля участия в сообществах – 66,6-99,7%.

The results of research of 9 populations of invasive species *Hordeum jubatum* L. in 3 regions of the South Urals are presented. The species is widely presented in settlements and also it was naturalized on crude and the salted meadows around reservoirs of the South Urals. Density of populations – 8-14 plants / 1 m<sup>2</sup>, height of plants – 28,8-51,4 cm, biomass – 256,2-554,0 g/m<sup>2</sup>, share in communities – 66,6-99,7%.

Одним из активно прогрессирующих на территории Южного Урала инвазионных видов является ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.) из семейства Poaceae, который быстро расселяется в нарушенных местообитаниях и внедряется в природные сообщества, образуя устойчивые монодоминантные ценозы. Данный вид включен в Черный список (*black-list*) флоры Республики Башкортостан (РБ) [2], предварительный Черный список флоры Оренбургской области [4] и Черную книгу флоры Средней России [8].

Изучение *Hordeum jubatum* в Южно-Уральском регионе проводится нами с 2015 г. [1, 5-7]. Ис-

следования включают поиск очагов инвазии, описание сообществ с участием инвазионного вида, изучение изменчивости морфометрических параметров *Hordeum jubatum* и состояния вида в разных эколого-географических условиях Южного Урала. Выявлено, что данный вид широко представлен во многих населенных пунктах Республики Башкортостан (РБ), Оренбургской и Челябинской областей, а также натурализовался на сырых и солончаковых лугах по берегам рек, вокруг озер и водохранилищ Южного Урала.

*Hordeum jubatum* – абориген западных районов Северной Америки. Естественный ареал вида охватывает северную часть Северной Америки и северо-восток Азии, на остальных территориях он признан адвентивным [8]. В Северной Америке *H. jubatum* произрастает вплоть до Мексики на лугах и пастбищах в равнинном и нижнем горном поясе, по обочинам дорог, пустырям, на полях. В естественном ареале локальные популяции ячменя гривастого адаптированы к высокому уровню засоления. Вторичный ареал вида включает Западную и Восточную Европу, Центральную Азию, Сибирь, Приморье, Китай, Японию и др. В пределах вторичного ареала вид образует сообщества на сходных с естественными местообитаниями. Вид можно считать спутником асфальтовых покрытий и железных дорог, поскольку распространение этого злака происходит по асфальтированным шоссе и железнодорожным насыпям, соответствующим природному типу рассеивания семян – перемещению обломков колоса по твердой поверхности почвы. Распространению ячменя гривастого способствуют его декоративные качества – во многих регионах он появился благодаря любителям экзотических растений.

На Южном Урале *Hordeum jubatum* впервые был обнаружен в 1984 г. вдоль улиц в городе Белорецке (РБ) и на приусадебных участках, где выращивался в качестве декоративного растения. В эти годы он был выявлен также на некоторых железнодорожных станциях и в сельских населенных пунктах региона [11]. В настоящее время вид часто встречается на антропогенных экотопах: сорных местах, по улицам в населенных пунктах, вдоль автомобильных дорог, на железнодорожных насыпях, практически во всех природно-климатических зонах региона. Кроме того, вид активно натурализуется в естественных засоленных местообитаниях степной зоны. Ко-

Таблица 1

Популяционные характеристики *Hordeum jubatum* в степном Зауралье

Ценопопуляции	Высота, см	Cv	Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Cv	Биомасса ячменя, г/м <sup>2</sup>	Cv	Общая биомасса, г/м <sup>2</sup>	Cv	Доля адвента, %
Челябинская область									
Верхнеуральск	45,0± 4,37	9,3	11,1± 2,33	21,0	375,0± 159,5	42,5	412,9± 150,7	36,6	90,8
Спасское	48,7± 4,55	7,4	12,0± 3,09	25,8	393,5± 106,6	27,1	491,0± 122,9	25,0	80,1
Наровчатка	46,9± 3,14	6,7	15,9± 1,91	12,0	252,4± 47,1	18,7	265,3± 47,2	17,8	95,1
Ср.знач.	46,9		13,0		340,3		389,7		88,7
Юг Зауралья РБ									
Сибай	28,8± 2,20	7,6	8,7± 1,63	18,8	324,0± 146,61	45,2	449,0± 133,89	29,8	72,2
Ургаза	34,1± 5,14	15,1	8,9± 2,00	21,5	251,0± 69,03	27,8	303,0± 100,12	33,0	82,8
Бакаловка	37,0± 3,82	10,3	14,0± 2,31	16,5	311,0± 99,35	31,9	370,0± 121,29	32,8	84,1
Ср.знач.	33,3		11,5		295,3		374,0		79,7
Оренбургская область									
Заморское	50,0± 4,90	9,8	10,2± 2,11	20,6	369,0± 60,6	16,4	554,0± 106,6	19,2	66,6
Ириклинский	51,4± 6,00	11,5	11,5± 2,84	24,7	524,0± 218,78	44,0	593,0± 211,85	37,6	88,4
Старыхалилово	37,0± 3,20	8,7	8,4± 3,69	44,0	255,5± 60,00	23,1	256,2± 56,51	22,1	99,7
Ср.знач.	46,1		10,0		382,8		467,7		84,9

роткий период вегетации и устойчивость к засухе позволили ему натурализоваться также в сухих степях, где он все чаще выступает как основной засоритель сбитых пастбищ.

Целью настоящей работы была характеристика популяций и параметров растений *H. jubatum* в 3-х регионах Южного Урала – Республике Башкортостан, и прилегающих к Уралу районах Челябинской и Оренбургской областей.

В 2017 г. в степной зоне Зауралья на транс-

екте, проложенной от Верхнеуральского до Ириклинского водохранилища, было обследовано 9 ценопопуляций (ЦП) вида – по 3 ЦП в Челябинской области, на юго-востоке Республики Башкортостан и востоке Оренбургской области. Популяции назывались по близлежащему населенному пункту.

В каждой из ценопопуляций были заложены по 10 пробных площадей в 1 м<sup>2</sup>, на которых учитывались следующие параметры: число растений

на 1 м<sup>2</sup>, высота растений, биомасса инвазионного вида и биомасса сопутствующих видов растений в сыром виде. На 25 растениях каждой популяции по стандартным методикам [9] были измерены биоморфологические параметры вида. Учитывались следующие основные параметры: число генеративных побегов на 1 растение, шт. – Ngs; число вегетативных побегов, шт. – Nvs, шт. высота генеративного побега, см – Hgs; диаметр генеративного побега, мм – Dgs, длина корня, см – Lr, число листьев на одном генеративном побеге, шт. – NI; длина листа, см – LI; ширина листа, см – SI; длина соцветия, см – Li; длина колоса без ости, см – Ls, ширина колоса без ости, см – Ss, длина

ости, см – La; число междоузлий, шт. – Ni, число семян на один побег, шт. – Ns, длина семени, мм – Ls, ширина семени, мм – Ss. Статистический анализ провели в MS Excel 2010 при помощи пакета статистических программ Statistica 6,0 с использованием стандартных показателей [10].

Классификация сообществ с доминированием *Hordeum jubatum* показала, что в Зауралье вид образует три типа сообществ: дериватные сообщества *Hordeum jubatum-Juncus gerardii* [*Scorzonero-Juncetalia gerardii*], *Hordeum jubatum* [*Cynosurion*] и ассоциацию *Polygono avicularis-Hordeum jubati* Abramova, Golovanov 2016 [3]. Дериватное сообщество *Hordeum jubatum*

Таблица 2

Биоморфологические параметры *Hordeum jubatum* L. в степном Зауралье

Параметры	Средние значения параметров в популяциях											
	Челябинская область				Юг Зауралья РБ				Оренбургская область			
	Верхне-уральск	Спасское	Наров-чатка	Сред.	Сибай	Ургаза	Бака-ловка	Сред.	Заморское	Ирик-линский	Староха-лилово	Сред.
Ngs, шт.	24,1±10,51	28,0±17,29	9,8±3,45	20,6	13,5±5,14	28,7±13,48	31,8±8,05	24,7	39,8±21,50	20,0±13,79	19,8±8,18	26,5
Nvs, шт.	10,2±5,28	19,0±12,41	12,6±3,57	14,0	8,6±3,54	8,4±3,76	10,0±2,99	9,0	7,4±3,83	10,3±4,31	10,2±4,79	9,3
Hgs, см	29,1±4,18	32,7±10,91	35,2±5,14	32,3	24,2±2,92	23,5±4,42	32,3±4,70	26,7	35,6±5,0	32,5±7,73	24,0±4,04	30,7
Dgs, мм	2,2±0,63	2,0±0,23	2,0±0,25	2,0	1,6±0,57	2,1±0,60	1,8±0,29	1,8	2,2±0,46	1,9±0,32	2,0±0,12	2,0
Lr, см	9,0±2,00	10,1±1,23	11,3±2,14	10,1	8,6±1,70	9,5±1,90	7,4±1,06	8,5	8,4±1,60	8,7±1,80	8,8±3,32	8,6
NI, шт.	4,7±0,63	4,3±0,68	4,2±0,44	4,4	3,8±0,62	3,5±0,71	3,9±0,57	3,7	3,1±0,70	3,6±0,76	4,1±0,78	3,6
LI, см	6,2±0,63	8,6±1,36	8,5±1,25	7,8	6,2±1,19	6,4±1,26	6,5±0,81	6,4	7,5±1,98	7,1±1,44	7,0±1,08	7,2
SI, мм	2,9±0,70	3,3±0,48	2,9±0,42	3,0	2,8±0,39	2,5±0,51	3,0±0,45	2,8	2,7±0,73	2,3±0,52	2,5±0,45	2,5
Li, см	10,2±1,41	12,4±1,05	11,2±0,87	11,3	8,1±0,91	10,4±1,14	11,2±0,92	9,9	10,7±1,51	10,9±1,14	11,0±1,10	10,9
Ls, мм	6,2±1,32	8,5±0,93	6,3±0,80	7,0	5,0±0,96	6,7±1,37	7,1±0,78	6,3	6,4±1,18	6,5±0,63	7,6±1,13	6,8
Ss, мм	3,5±0,54	2,9±0,81	2,5±0,45	3,0	3,1±0,51	3,3±0,54	3,5±0,59	3,3	2,9±0,57	3,2±0,62	3,3±0,61	3,1
La, см	5,9±0,71	6,1±0,53	5,6±0,55	5,9	4,9±0,99	5,1±0,83	5,8±0,39	5,3	5,3±0,67	5,4±0,74	5,4±0,63	5,4
Ni, шт.	3,6±0,64	3,6±0,71	3,2±0,41	3,5	3,4±0,71	3,0±0,76	3,2±0,44	3,2	3,2±0,62	3,6±0,76	2,8±0,91	3,2
Ns, шт.	45,1±10,42	59,4±9,28	46,8±5,62	50,4	39,1±6,10	43,3±8,69	55,1±8,35	45,8	52,6±4,80	51,0±7,45	58,8±8,71	54,1
Ls, мм	4,7±0,50	4,9±0,68	4,1±0,57	4,6	4,5±0,54	5,2±0,37	4,4±0,69	4,7	3,5±0,75	3,3±0,62	4,2±0,69	3,7
Ss, мм	1,1±0,20	1,1±0,23	1,1±0,17	1,1	1,4±0,46	1,1±0,19	1,5±0,40	1,3	1,4±0,42	1,4±0,43	1,2±0,32	1,3

[*Scorzonero-Juncetea gerardii*] представляет собой результат инвазии *Hordeum jubatum* в естественные солонцеватые местообитания Южного Урала. Сообщества распространены на юге Башкирского Зауралья и в Оренбургской области. Ассоциация *Polygono avicularis-Hordeetum jubati* приурочена преимущественно к обочинам дорог и окраинам населенных пунктов и широко распространена по всему Зауралью. Дериватное сообщество *Hordeum jubatum* [Сynosurion] характерно для более северных районов Челябинской области.

В таблице 1 приведены основные популяционные характеристики обследованных популяций ячменя гривастого. Можно видеть, что высоте растений близки ЦП Челябинской и Оренбургской областей (46,9 и 46,1 см в среднем), а ЦП южного Зауралья РБ отличаются более низкими значениями этого показателя (33,3 см в среднем). Это связано с тем, что ЦП РБ располагались в сухих условиях, тогда как остальные популяции – в основном вокруг Верхнеуральского и Ириклинского водохранилищ (за исключением ЦП Старохалилово), т.е. в более благоприятных по водному режиму местообитаниях. Это же различие отмечается и для показателя сырой биомассы инвазионного вида с 1 м<sup>2</sup>. Плотность популяций последовательно увеличивается с юга на север, хотя различия не столь значительны – с 10 до 13 растений на 1 м<sup>2</sup>. Следует отметить также высокий уровень доминирования ячменя гривастого в сообществах – доля биомассы ячменя во всех случаях выше 60%, а в отдельных ЦП может достигать 99,7%. Изменчивость популяционных параметров *Hordeum jubatum* почти всегда в пределах нормального уровня ( $C_v = 6,7-44\%$ ), за исключением биомассы инвазионного вида в ЦП Сибай, где отмечена более значительная изменчивость ( $C_v = 45,2\%$ ).

В таблице 2 приведены значения биоморфологических параметров растений *Hordeum jubatum* в исследованных ЦП трех регионов Зауралья. Можно видеть, что для большинства показателей наблюдается та же закономерность, что и для популяционных параметров – более высокие значения отмечены в условиях лучшего увлажнения – для таких параметров, как длина генеративного побега, корня, листа, ости, длина и ширина колоса, число семян и пр. Другие параметры в разных условиях меняются незначительно – например,

диаметр стебля, длина ости, число междоузлий, ширина семени. Для отдельных показателей наблюдается увеличение параметров с севера на юг, например, числа генеративных побегов – с 20,6 до 26,5 шт., а число вегетативных побегов, наоборот, с севера на юг снижается – с 14 до 9 шт. Конкретные популяции могут значительно варьировать по многим морфометрическим параметрам, что связано с особенностями экологических условий экотопов, на которых они произрастают.

Североамериканский злак *Hordeum jubatum* является одним из активно прогрессирующих на Южном Урале инвазионных видов, быстро расселяющихся не только в нарушенных, но и в естественных местообитаниях. Необходим дальнейший мониторинг очагов инвазии и распространения вида по территории Южного Урала.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-04-00371.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Л.М., Баймурзина З.М., Голованов Я.М. Современное распространение инвазивного вида *Hordeum jubatum* L. в Республике Башкортостан // Экология России: на пути к инновациям: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 14. Астрахань, 2016. С. 68-71.
2. Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Инвазивные виды Республики Башкортостан: «черный список», библиография // Изв. Уфим. науч. центра РАН. 2016. № 2. С. 54-61.
3. Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Классификация сообществ с инвазивными видами на Южном Урале. III. Сообщества с *Bidens frondosa*, *Hordeum jubatum* и *Urtica cannabina* // Растительность России. 2016. № 28. С. 13-27.
4. Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Хазиахметов Р.М. Инвазивные растения Оренбургской области // Изв. Оренб. гос. аграр. ун-та. 2017. № 1(63). С. 184-186.
5. Баймурзина З.М., Абрамова Л.М. Эколого-географическая изменчивость параметров инвазивного вида *Hordeum jubatum* L. в двух регионах Южного Урала // Вестн. АН РБ. 2017. Т. 24. № 3. С. 5-12.
6. Баймурзина З.М., Абрамова Л.М., Крюкова А.В. К характеристике ценопопуляций *Hordeum jubatum* L. в Предуралье Республики Башкортостан // Вестн. Удмурт. гос. ун-та. Серия Биология. Науки о Земле. 2016. Т. 26. № 4. С. 86-90.

7. Баймурзина З.М., Абрамова Л.М., Янтурин С.И. К биологии инвазивного вида *Hordeum jubatum* L. в Зауралье Республики Башкортостан // Изв. Саратов. ун-та. Новая серия. Химия. Биология. Экология. 2017. Вып. 2. С. 189-192.

8. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. М.: «ГЕОС», 2009. 494 с.

9. Голубев В.Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи // Тр. Центрально-черноземного заповедника им. В.В. Алехина. Вып. 7. Воронеж, 1962. 602 с.

10. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной биологии. М.: Наука, 1990. 296 с.

11. Мулдашев, А.А., Абрамова, Л.М., Голованов, Я.М. Конспект адвентивных видов растений Республики Башкортостан. Уфа: Башкир. энцикл., 2017. 168 с.

**РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ  
МАССОВОЙ ГИБЕЛИ И ПУТИ  
СОХРАНЕНИЯ САЙГАКОВ В  
КАЗАХСТАНЕ**

**RETROSPECTIVE ANALYSIS OF MAS-  
SIVE DEATH AND WAY OF PRESERVA-  
TION OF SAIGA ANTELOPES IN KA-  
ZAKHSTAN**

**Г.Г. Абсати́ров, А.С. Ищанова  
G.G. Absatirov, A.S. Ishchanova**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана  
(Казахстан, 090009, г. Уральск,  
ул. Жангир хана, 51)

West-Kazakhsatan agro-technical university  
named after Zhangir khan  
(Kazakhstan, 090009, Uralsk,  
Zhangir khan Str. 51)  
e-mail: absatirovgg@yandex.ru,  
Aiman\_86is@mail.ru

В статье приведен ретроспективный анализ версий массовой гибели сайгаков, на основе инструментальных исследований обосновываются истинные причины и факторы массового падежа, а также эффективность профилактических мероприятий сохранения сайгаков в Казахстане.

The article presents a retrospective analysis of the versions of the mass death of saiga antelopes, on the basis of instrumental studies, the true causes and factors of mass mortality are substantiated, as well as the effectiveness of preventive measures for saiga antelopes conservation in Kazakhstan.

В последнее десятилетие ни один из видов дикой фауны не доходил до грани исчезновения, как это происходит с сайгаками. По данным экологов, никогда еще численность крупных млекопитающих не сокращалась так значительно, как популяция сайгаков, если раньше животные исчезали в течение столетий и тысячелетий, то ныне это происходит буквально на наших глазах.

В настоящее время около 90% популяции сайгаков обитает в Казахстане, по ареалу обитания они разделены на три популяции: устьюртская, обитающие в Актюбинской и Кзылординской областях, бетпақдалинская – в регионах централь-

ного Казахстана (Костанайская, Карагандинская и Акмолинская области) и уральская, сосредоточенная в Западно-Казахстанской области.

Начиная с 2010 года состояние популяции сайгаков ежегодно весной невольно у всех, кто как-то в силу своих функциональных обязанностей связан с ними, а также у простых граждан вызывает тревогу. Это во многом связано с их здоровьем и сохранностью, как свидетельствуют многолетние наблюдения, именно весной в период охота отмечается внезапная массовая гибель животных. В период 2010-2015 гг. в различных регионах Казахстана ежегодно отмечена массовая гибель сайгаков, что угрожает сохранению популяции этих древних животных в мировом масштабе. Свидетельством сказанному является падеж сайгаков в Жаныбекском районе ЗКО в 2010 и 2011 гг., соответственно 11920 гол. и 441 гол; в 2012 г. в Костанайской области – 1000 гол.; 2013 г. – в Акмолинской области – 800 гол.; 2015 г. – в Костанайской и Актюбинской областях более 150000 гол.

Факторы, влияющие на численность популяции сайгаков, подразделяются на биотические и абиотические. К биотическим факторам возможно отнести вспышки различных болезней, способствующих массовой гибели сайгаков. Причины их разнообразны, и, несмотря на предпринимаемые усилия различных научных и диагностических учреждений и организаций Республики Казахстан, ближнего и дальнего зарубежья, еще до конца не изучены.

Для объяснения причин массового падежа выдвигались разные версии, основные из них: инфекционная патология, техногенные факторы, токсикологическое действие растительности в зоне миграции сайгаков, кровепаразитарные болезни [1-4].

Ретроспективный анализ организации и проведения мероприятий, направленных на предотвращение массовой гибели диких животных, свидетельствует о том, что мы практически всегда несколько запаздываем. Основные исследования проводятся по происшествию пика проявления патологий. К примеру, в случае массового падежа сайгаков в Жаныбекском районе ЗКО в 2010-2011 гг., исследователи из ближнего и дальнего зарубежья приехав в места гибели животных осенью, т.е. через 3-4 месяца, утверждали, что причиной массовой гибели животных стало чрез-

мерное переедание зеленой травы и развитие тимпани (вздутие в желудочно-кишечном тракте, в результате брожения зеленой травы).

Параллельно с этой версией обсуждалась версия техногенного воздействия факторов в результате аварии на Атырауском НПЗ, когда очевидцы из числа населения, прилегающего к территории гибели, наблюдали туман и осадки белого цвета. Аналогичный пример можно привести с массовой гибелью сайгаков бетпакдалинской популяции, когда представители НПО «Антигептил» выдвигали в качестве основной причины токсическое воздействие топлива летающих аппаратов, которое имело место при падении их на прилегающую территорию региона.

Техногенные версии, особенно в случае с бетпакдалинской популяцией в 2015 г., могут быть приняты во внимание. На их приемлемость указывают клинические проявления патологий, патологоанатомические изменения, обнаруженные при вскрытии трупов животных.

Вместе с тем большим недостатком техногенных версий является их только теоретическое обоснование. В настоящее время в казахстанских научных и диагностических учреждениях имеются современные мобильные приборы мониторинга экологической ситуации, позволяющие провести локальную экспертизу экологического состояния объектов окружающей среды. Однако в течении 5-6 лет в специальных профильных изданиях, СМИ не прозвучали результаты инструментальных исследований влияния или опровержения действия техногенных факторов. Большим подспорьем в решении проблемы с техногенными факторами было бы принятие на межгосударственном уровне временного моратория на ограничение использования летательных аппаратов в период весенней миграции и окота сайгаков. Осуществление такого мероприятия хотя бы в течении 2-3 лет сняло бы длительные словесные дискуссии о техногенном влиянии их на популяции сайги.

Следует подчеркнуть, что большинство версий изначально были и остались гипотетическими и основаны на ретроспективном мониторинге и анализе данных, полученных после основного процесса падежа, т.е. не во всех случаях проведены полноценные клинико-эпизоотологические, экологические, геоботанические, микробиологические, токсикологические, патоморфологиче-

ские и др. инструментальные исследования для выяснения патогенеза развития патологического процесса.

Несмотря на различные версии, во всех случаях массовой гибели сайгаков в качестве основной или официальной признавалась заболеваемость животных пастереллезом (геморрагической септициемией).

Однако указанный этиологический фактор, поражающий сайгаков на протяжении 6 лет, не совсем корректный и оспоримый по следующим положениям:

- к пастереллезу восприимчивы многие виды сельскохозяйственных и диких животных. Особо следует подчеркнуть, что в большинстве случаев клинически здоровые животные могут быть пастереллоносителями [5]. В результате собственных исследований нами установлено пастереллоносительство у здоровых сайгаков в 2012 и 2016 гг. Так при исследовании внутренних органов у клинически здоровых сайгаков, изъятых для научных исследований, и трупов животных, добытых браконьерами, у 28% сайгаков были выделены возбудители пастереллеза *P.multocida* [6, 7] (рис. 1);

- также не подтверждается гипотеза о том, что в результате снежных зим происходит ослабление резистентности организма животных, вызывающее вспышку заболевания пастереллезом. После суровых и зимних зим в 2013-2017 годы случаев проявления пастереллеза и др. патологий среди сайгаков не отмечалось.



**Рисунок 1. Туши и рога сайгаков, изъятые у браконьеров.**

Не подтверждена инструментальными научными исследованиями версия ученых о чрезмерном поедании молодой травянистой растительности, например люцерны степной из семейства бобовых, потребление которой привело к тимпанию рубца и гибели животных [2, 8].

Нами в течении 2011-2013 гг. был изучен геоботанический состав растительного покрытия пастбищных участков в зоне гибели сайгаков и территориально приближенных «чистых» зонах, т.е. участках где не было отмечено гибели животных, хотя в период окота они там располагались.

В период гибели сайгаков в 2011 году в Жаныбекском районе Западно-Казахстанской области и в последующие годы при геоботаническом исследовании зоны массовой гибели сайгаков и «чистой» зоны не отмечено принципиальной разницы в видовом и количественном соотношении произрастающей здесь растительности. Флора сравниваемых зон представлена следующими видами трав: гулявник струйчатый (*Descurania Sophia*), клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*), птицемлечник Фишера (*Ornithogalum fisheri*), которые не относятся к травам с высоким содержанием протеина.

В соответствии с использованием традиционных методов геоботанических исследований, проводилось изучение наземных фитоценозов, также экспериментально была проверена версия развития тимпаниии, как результат чрезмерного поедания кормов с высоким содержанием протеина. На пастбище в 4-х точках отобраны пробы

различных видов растений для физико-химического анализа уровня содержания белковых веществ. Результаты исследований представлены в таблице.

Показатели общего азота и сырого протеина в растениях, а также их проективное покрытие на территории миграции и гибели сайгаков в 2010-2011 гг. не могли быть основным этиологическим фактором падежа сайги от переедания сочной травы и развития тимпаниии.

Более приемлемой и доказательной, по результатам исследований различных научных и диагностических организаций (ЗКАТУ им. Жангир хана, НИИПББ МОН РК, Актюбинского филиала Республиканской областной ветлаборатории), причиной массовой гибели сайгаков в ЗКО и Актюбинской областях в 2010-2011 гг. и 2015 г. явилась ассоциированная инфекционная патология, возбудителями которой послужили клостридии (*Cl. perfringens*) и пастереллы (*P. multocida*). При этом доминирующую роль в массовой гибели животных сыграли клостридии, обусловившие возникновение и распространение болезни – анаэробная энтеротоксемия [9, 10].

Данное заключение подтверждено клинико-эпизоотологическими, патоморфологическими и лабораторными исследованиями. Массовая гибель сайгаков в 2010 году в Жаныбекском районе продолжалась около 2-х недель с охватом значительной территории (более 4,5 тыс. га). Клинические признаки в виде судорог, диареи, истечений с примесью крови из ротовой и носо-

**Таблица**

**Определение общего азота – сырого протеина по методу Кьельдаля**

№	Образец	Масса образца для анализа, г	Количество H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 м пошедшего на титрование, мл	Общего азота, %	Сырого протеина, % коэф. 6,2
1	Сбор 1	0,50	3,70	1,0	6,25
2	Сбор 2	0,46	3,94	1,08	6,75
3	Сбор 3	0,48	2,56	0,64	4,00
4	Клоповник 1	0,47	4,88	1,4	8,75
5	Клоповник 2	0,49	4,13	1,07	6,69
6	Клоповник 3	0,48	4,75	1,27	7,94
7	Гулявник 1	0,46	8,83	2,46	15,40
8	Гулявник 2	0,51	9,95	2,63	16,44
9	Гулявник 3	0,47	9,11	2,60	16,2
10	Холостой	-	0,38	-	-





**Рисунок 2. Визуальные препятствия – «Огородные пугало».**

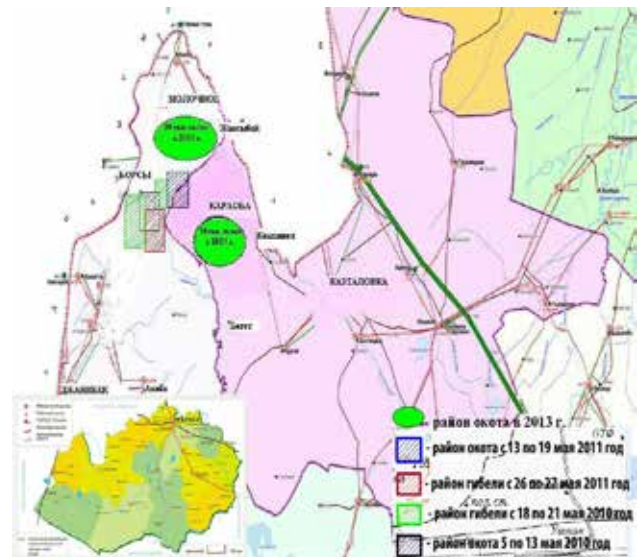
вой полостей, а также быстрая гибель животных, с последующим быстрым процессом разложения трупов с обильным пропитыванием почвы трупными материалами, неполное захоронение трупов павших животных обусловили обильное обсеменение почвы спорообразующими формами клостридий, способствовали образованию стационарного почвенного очага клостридиозной инфекции. Патологоанатомические изменения при вскрытии трупов «размягченные почки», кровоизлияния и результаты лабораторных исследований подтвердили нозоформу – анаэробную энтеротоксемию.

В 2011 году при миграции субпопуляции численностью около 1000 животных на зараженную территорию и поедании травы с корневищами и частичками почвы, содержащей споры клостридий, повлекло вновь массовый падеж сайгаков [11, 12].

Учитывая то, что на территории массовой гибели сайгаков в 2010-2011 гг. сформировался стационарный очаг почвенной клостридиозной инфекции, это также было подтверждено нами в результате двухлетнего микробиологического мониторинга образцов почвы, встал вопрос об изменении миграции и дислокации сайгаков в будущем во время окотной кампании.

С целью направленного изменения местообитания в период получения молодняка, с участием территориальной инспекции Комитета лесного хозяйства и животного мира МСХ РК, населения прилегающих сельских округов по периметру зараженной территории были установлены 1000 штук обыкновенных «огородных пугало» (рис. 2).

В силу эволютических особенностей сайгаков, начиная с 2012 года, животные изменили привычное место окота (рис. 3), и вот уже на протяжении 7 лет случаев проявления каких-либо патологий среди уральской популяции не было отмечено. Численность уральской популяции из года в год возрастала и на сегодняшний день достигла около 110 тыс. животных.



**Рисунок 3. Карта дислокации сайгаков в период окота 2010 и последующие годы.**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сапанов М.К. Загадка гибели сайгаков в Волжско-Уральском междуречье. Saiga News. Зима. 2011. Вып. 12. С. 17-18.
2. Сапанов М.К. Причина гибели сайгаков в Казахстане // Степной бюллетень. 2011. № 31. С. 42-43

3. Кок Р., Грачев Ю.А., Жакипбаев А., Усенбаев А., Цутер Ш., Климанова О., Дейтерих Т., Сапанов М.К. Ретроспективная оценка причин гибели сайгаков в Западном Казахстане в 2010-2011 гг. Saiga News. Зима 2011/2012. Вып. 14. С. 1-4.
4. Абсатиров Г.Г., Кушалиев К.Ж., Таубаев У.Б., Мурзабаев К.Е. Почему и как погибали сайгаки в Западном Казахстане // Ветеринария. 2011. № 5. С. 14-19.
5. Инфекционные болезни животных / под ред. А.А. Сидорчука. М.: Колос, 2007. 671 с.
6. Абсатиров Г.Г., Кушалиев К.Ж., Сидорчук А.А., Таубаев У.Б. Причины и факторы влияющие на популяцию сайгаков в Западном Казахстане. Алматы, 2014. 76 с.
7. Таубаев У.Б., Киркимбаева Ж.С., Абсатиров Г.Г., Мурзабаев К.Е., Ищанова А.С. Изучение пастереллоносительства у сайгаков в ЗКО // Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. С. 151-155.
8. Мищенко А.В., Мищенко В.А., Караулов А.К., Потехин А.В., Межнев А.П. Проблема массовой гибели сайгаков // Ветеринария сегодня. 2016. №4. С. 40-45.
9. [mir24.tv/news/incidents/1265876](http://mir24.tv/news/incidents/1265876)
10. Орынбаев М.Б., Рыстаева Р.А., Керимбаев А.А. и др. Случаи массовой гибели уральской популяции сайгаков в Казахстане // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2013. № 1 (17). С. 20-26.
11. Абсатиров Г.Г., Сидорчук А.А., Таубаев У.Б. Эпизоотологическое значение почвы, как фактора развития патологий у сайгаков // Новости науки Казахстана. 2013. № 3. С. 59-65.
12. Абсатиров Г.Г., Сидорчук А.А., Таубаев У.Б., Кушалиев К.Ж., Какишев М.Г., Мурзабаев К.Е., Нуржанова Ф.Х., Гинятов Н.С. Результаты комплексного эколого-эпизоотологического мониторинга причин массовой гибели сайгаков // Российский ветеринарный журнал. 2013. № 5. С. 26-29.

## **НАШЕСТВИЕ САРАНЧОВЫХ В КАЗАХСТАНЕ И ПРЕВЕНТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ**

## **LOCUST OUTBREAK IN KAZAKHSTAN AND THE PREVENTIVE STRATEGY IN THE PROBLEM SOLUTION**

**В.К. Ажбенев<sup>1</sup>, Н.В. Костюченков<sup>1</sup>,  
М.Ж. Нурушев<sup>2</sup>, Г.Н. Кадисова<sup>3</sup>,  
С.С. Кайрушев<sup>1</sup>  
V.K. Azhbenov<sup>1</sup>, N.V. Kostyuchenkov<sup>1</sup>,  
M.Zh. Nurushev<sup>2</sup>, G.N. Kadisova<sup>3</sup>,  
S.S. Kairushev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет  
им. С. Сейфуллина

(Казахстан, г. Астана, пр-т Победы, 62)

<sup>2</sup>Евразийский Национальный Университет  
им. Л.Н. Гумилева

(Казахстан, 010000, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

<sup>3</sup>Западно-Казахстанский государственный  
университет им. М. Утемисова

(Казахстан, г. Уральск, пр-т Достык, 137)

<sup>1</sup>S. Seyfullin Kazakh agrotechnical university  
(Kazakhstan, Astana, Pobedy Ave. 62)

<sup>2</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, 010000, Astana, Satpaeva Str. 2)

<sup>3</sup>M. Utemisov West Kazakhstan state university  
(Kazakhstan, Uralsk, Dostyk Ave. 137)

e-mail: <sup>1</sup>azhbenow@mail.ru

Азиатская, итальянская и мароккская саранча представляют особую опасность сельскохозяйственным угодьям. Анализ существующих методов химической обработки на больших площадях вспышки саранчи, стабилизируют экологическую ситуацию. Как альтернатива предложен превентивный подход, гарантирующее долгосрочное стабильное решение проблемы саранчи. Эта стратегия – результат многолетних исследований авторов, которое имеет научное обоснование, результат подтвержден обширной практикой.

Particularly hazardous is Asian, Italian and Moroccan locusts. Areas of mass reproduction are located in many regions of the country. The analysis of the existing methods for massive chemical treatments over large areas in the midst of outbreak of locusts destabilizing the ecological situation have been carried out. As an alternative a proactive approach, ensuring long-term sustainable solution to the locust problem was proposed. This strategy is the result of many years of research, which has a solid scientific basis, and confirmed by extensive practice.

Внезапные и масштабные массовые перелеты саранчовых вредителей в Казахстане наблюдались с давних времен. Опустошительные вспышки массового размножения и миграции этих насекомых имеют характер неожиданных вторжений огромных стай, насчитывающих десятки и сотни миллионов особей, которые приводили к подлинным стихийным бедствиям, к голоду тысяч людей. В современных условиях нашествия саранчовых чреватые самыми катастрофическими последствиями для агропромышленного комплекса и экономики страны в целом, оказывают сильное воздействие на фитосанитарную и продовольственную безопасность [1-8].

Саранчовые насекомые ассоциируются многими как опаснейшие вредители, только уничтожающие урожай. В действительности саранча в естественных условиях является важнейшим и неотъемлемым компонентом экосистем для поддержания устойчивости степей и их функционирования. Сами саранчовые являются пищей для самых разных животных – от круглых червей до птиц и млекопитающих. В некоторых районах люди также используют саранчовых как пищу: 150 особей крупной саранчи достаточно для покрытия всей дневной потребности человека в белках и 10% необходимой энергии [4].

Если же человек коренным образом изменяет степные ландшафты, преобразовывают агроландшафты, то возникают благоприятные условия для резкого нарастания численности и развития вспышек стадных видов саранчовых. Подобные флуктуации численности приводят к изменению морфологических, физиологических и поведенческих характеристик одного и того же вида. Саранча переходит в так называемую стадную фазу, образующую большие скопления личинок и способную на миграции стаями на большие расстояния. Изменение плотности популяций, таким образом, приводит в свою очередь к трансформации фаз [9-12]. Саранча в стадной фазе в состоянии уничтожить тысячи и тысячи тонн растений в день, что ставит ее наряду с засухой, пожарами и прочими стихийными бедствиями – основными рисками в сельском хозяйстве.

Предотвращение массового размножения саранчовых тесно связано с решением таких

глобальных проблем, как потепление климата, снижение антропогенного прессинга, борьба с опустыниванием и восстановление биологического разнообразия. Актуальной проблемой является высокая угроза стадных видов: итальянской саранчи *Calliptamus italicus* L., азиатской саранчи *Locusta migratoria migratoria* L., мароккской саранчи *Dociostaurus maroccanus* Thunb. Ареал обитания этих видов в последние годы существенно расширился, а их экономическое значение остается высокой [3, 6-8].

К антропогенным влияниям, изменениям климата в целом и глобальному потеплению в частности оказались наиболее уязвимы экосистемы стран сухого и засушливого климата, в том числе Казахстана. На рубеже тысячелетий опустошительные вспышки саранчовых охватили страны Африки, Австралии, Южной Америки и Юго-Восточной Азии. Одним из мощных проявлений этого природного явления стали вспышки массового размножения и миграции стадных саранчовых в Казахстане в 1997-2003 и 2012-2014 гг. [1-8].

По масштабности и нашествию массовое размножение и миграции саранчовых 1997-2003 гг., следует считать одним из крупнейших за последние 50 лет. В течение 1997-1998 гг. наблюдались миграции кулиг и стай азиатской саранчи в Восточно-Казахстанской, Жамбылской и Алматинской областях, мароккской саранчи в Южно-Казахстанской области, итальянского пруса в Актюбинской, Атырауской, Западно-Казахстанской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской и Акмолинской областях. Однако они оставались локальными. Пик размножения пришелся на 1999 год, когда в кулигах численность личинок достигала 3000-5000 экз. на кв. м., дальние миграции стадных саранчовых, особенно итальянского пруса, приняли массовый характер и охватили громадное пространство Казахстана (около 140 млн га) и территорий Российской Федерации [1-8].

Основные очаги стадных саранчовых сформировались на разновозрастных залежах и бросовых землях, возникших из-за вывода из обработки огромных площадей пахотных земель. Их основной массив сосредоточен в отдаленных, практически труднодоступных территориях: в Рынпесках, в песках Тайсойган, Большие Барсуки, Айыркум, Сарыесикатыраукум. Значитель-

ный массив сосредоточен по водным берегам Каспийского моря, в системе Камыш-Самарских озер, в зарослях рек Сыр-Дарья, Урал, Торгай, Иргиз, Чу, озер Балхаш, Сасыкколь, Алаколь, куда весьма сложно добраться, тем более провести мероприятия по ее уничтожению. Были отмечены многочисленные миграции и залеты саранчи из очагов приграничных территории на расстояния до 1000-1200 км [1, 3, 8].

Нашествие саранчовых нанесло значительные повреждения сельскохозяйственным угодьям, а урожай зерновых на 220 тыс. га был уничтожен. На сенокосах, повреждения травостоя напоминают последствия стихийного бедствия. Кроме того, были повреждены зерновые и овощные культуры, подсолнечник, гречиха, картофель, посева житняка. Общая сумма ущерба, понесенного сельским хозяйством в 1999 году от саранчи оценивается в сумму около 2,5 млрд тенге (1\$=131 тенге) [1, 3, 8].

Нами были приняты беспрецедентные меры методом массированной химической обработки на площади 14,1 млн га в течение 2000-2002 гг. Использован агротехнический метод обработки на 5 млн га, что привело к ограничению распространения саранчи. Объемы химических обработок в последующем уменьшились, так в 2003 году обработаны 601,5 тыс. га, в 2004 г. – 506 тыс. га. С 2005 года число и ареал распространения саранчовых возросло, площади обработок увеличились. Так, в последние годы масштабы обработки возросли в 7,3-8,4 раза и достигли к 2013 году 3 млн 678,3 тыс. га, а к 2014 году – 4 млн 246,3 тыс. га. Несмотря на массированные химические обработки, численность саранчи увеличивается. С 2012 года резко ухудшилась фитосанитарная ситуация по саранчовым вредителям [8, 13-18].

Установлено, что в приграничных территориях Западно-Казахстанской и Актюбинской областей численность личинок саранчи в 2012 году возросла в 20-40 раз и появились площади под обработку, хотя эти районы еще в 2011 году были свободными от саранчи. Данное обстоятельство было вызвано массовыми миграциями саранчи из приграничных территорий Российской Федерации. По данным Россельхознадзора, засушливые явления последних лет в южной части России способствовали размножению саранчовых и переходу популяций к стадной

фазе, способной к миграции на дальние расстояния. Во многих субъектах РФ в 2010-2012 гг. объявлялись чрезвычайные ситуации по саранче.

Причинами ухудшения саранчовой ситуации явились не только трансграничные залеты сформировавшихся стай из приграничных территорий Российской Федерации. Нами установлены территории массовых миграции и резервации саранчи (Рынпески, пески Тайсойган, Большие Барсуки, Айыркүм, Мамытские пески, пески Айыркызыл и др.), являющиеся труднодоступными для проведения наземного обследования.

Серьезные упущения в организации противосаранчовой борьбы в 2012 году привели к снижению эффективности препаратов и резкому ухудшению саранчовой ситуации. Кроме того, заселенные саранчовыми в высокой степени отдельные участки остались не обработанными, что вызвало миграции сформировавшихся стай и массовое заселение новых территорий. Саранча окрылилась, сформировавшиеся стай стали мигрировать и заселять новые территории в Атырауской, Западно-Казахстанской, Актюбинской, Кызыл-Ординской и Костанайской областях, в Жаркаинском и Есильском районах Ақмолинской области. Залет саранчи изменил фитосанитарную обстановку в заселяемых очагах, так как прилетевшие в массе саранчовые насекомые оставили свое потомство. При почвенных раскопках осенью 2012 года насчитывали более 100 кубышек на 1 м<sup>2</sup>, а исключительно высокая плотность: более 2000-4000 кубышек на 1 м<sup>2</sup> была выявлена в Актюбинской и Костанайской областях [3, 13-18].

Анализ противосаранчовых компаний в Казахстане в 1997-2003 и 2012-2014 гг. показывает, что технология, основанная на массированном применении химических средств, в разгар миграции опасных вредителей требует громадных расходов, дестабилизируют экологическую ситуацию, увеличивают пестицидную нагрузку на экосистемы. Недостатком такого подхода является проведение истребительных мер в режиме «тушения пожара», в то же время начальные этапы накопления саранчи в первичных очагах и труднодоступных территориях, остаются незамеченными.

Основанная на массированном применении химических средств, традиционная технология, наряду с результатами снижения численности вредителей в год применения, имеет серьезные отрицательные последствия:

- эффективность традиционной технологии массированного применения химических средств низка и не обеспечивает подавления опасных вредителей;
- за счет истребления естественных врагов и природных эпизоотий растягиваются продолжительность массового размножения саранчовых;
- оставление огрехов становится фактором формирования мигрирующих стай и заселения ими новых территории;
- фактором риска нашествия является отсутствие фитосанитарного контроля в первичных очагах (труднодоступных территориях);
- массированное применение химических средств увеличивает пестицидную нагрузку на экосистемы.

Единственно возможной альтернативой на сегодня массированным химическим обработкам на огромных территориях в разгар вспышки является превентивная стратегия, обеспечивающая по оценке Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО ООН), долгосрочное устойчивое решение саранчовой проблемы. Превентивная стратегия основана на эффективном мониторинге мест обитания саранчи. Особенно существенны меры во время важных периодов ее годового цикла в целях раннего обнаружения подъема численности и изменения поведения, что обеспечивает адекватное раннее оповещение и действенное реагирование, направленное на снижение частоты и интенсивности локальных саранчовых вспышек, предотвращение их в крупные масштабные вспышки [3, 13-18].

Внедрение на практике превентивной стратегии ФАО ООН дает следующие сравнительные преимущества [18].

- Сокращение ущерба для сельскохозяйственных культур и пастбищ, следовательно, обеспечение продовольственной безопасности, в особенности для наиболее уязвимых слоев сельского населения.
- Снижение отрицательного воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Превентивный подход позволяет обнаружить изме-

нения в поведении и увеличение численности саранчи в ранний период развития вспышки и применять малоопасные препараты как ингибиторы синтеза хитина барьерным способом - они менее опасны для здоровья человека и окружающей среды.

- Усиление контроля действия обработок на нецелевые объекты. Применение превентивных мер (например, низких доз препаратов против кулиг личинок), значительно уменьшает воздействие на нецелевую фауну (включая пчел).

- Сокращение финансовых расходов. Превентивный подход является отличным способом для того, чтобы значительно сократить все расходы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажбенов В.К. Массовые размножения и миграции саранчовых в Казахстане // Степной бюллетень. 2000. № 6. С. 16-20.

2. Нурмуратов Т.Н., Ажбенов В.К., Камбулин В.Е., Чильдебаев М., Комиссарова И.А., Жумагалиева Г. Саранчовые вредители сельскохозяйственных растений Казахстана и рекомендации по ограничению их численности. Алматы: «Asia Publishing», 2000. 56 с.

3. Ажбенов В.К. Массовые размножения саранчовых в Казахстане и проблемы защиты сельскохозяйственных угодий // Вестник науки Акмолинского аграрного университета им. С. Сейфулина. Т. III. Астана. 2001. С. 24-31.

4. Сергеев М.Г. Управление популяциями саранчовых в степных ландшафтах: Современные подходы и технологии. Саратов, 2001. 52 с.

5. Сергеев М.Г., Лачининский А.В., Локвуд Дж.А., Ванькова И.А., Денисова О.В. Стадные и нестадные саранчовые: Распространение, экология, управление популяциями. Новосибирск: изд. НГУ, 2002. 103 с.

6. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий / А. Лачининский, М. Сергеев, М. Чильдебаев, М. Черняховский, Дж.А. Локвуд, В.Е. Камбулин, Ф.А. Гаппаров. Ларамы: Международная Ассоциация прикладной Акридологии и Университет Вайоминга, 2002. 387 с.

7. Ыскак С., Агибаев А.Ж., Таранов Б.Т., Калмакбаев Т.Ж., Камбулин В.Е. Распространение стадных саранчовых и защитные мероприя-

тия против них в Казахстане // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук. 2012. № 5. С. 11-20.

8. Куришбаев А.К., Ажбенов В.К. Превентивный подход в решении проблемы нашествия саранчи в Казахстане и приграничных территориях // Казахский агротехнический университет. Вестник науки. 2013. № 1 (76). С. 42-52.

9. Uvarov B.P. Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology. Cambridge: Univ. Press, 1966. Vol. 1. 481 p.

10. Uvarov B.P. Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology. London: Centre for Overseas Pest Research, 1977. Vol. 2. 501 p.

11. Васильев К.А. Итальянская саранча (*Calliptamus italicus* L.) в Центральном Казахстане // Тр. НИИ защиты растений КазССР. 1962. Т. 7. С. 124-190.

12. Лачининский А.В., Характеристика фазового состояния популяций стадных саранчовых с помощью морфометрических признаков // Материалы 10-го съезда Всес. энтомол. о-ва / Зоол. ин-т РАН, Русск. энтомол. о-во. СПб, 1993. С. 87-88.

13. Костюченков Н.В., Ажбенов В.К., Костюченкова О.Н., Ляпейков В.В. Обоснование и разработка технических средств фитосанитарного контроля за особо опасными вредными организмами в труднодоступных местах // Материалы междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2013. С. 171-174.

14. Костюченков Н.В., Ажбенов В.К., Костюченкова О.Н., Ляпейков В.В., Ляпейков Л.В. Технология и машина для защиты растений в труднодоступных районах // Техника будущего: перспективы развития сельскохозяйственной техники». Symposium «Agrartechnik der Zukunft / Anforderungen an die Landtechnik». Краснодар: ООО «CLAAS», 2013. С. 206-208.

15. Ажбенов В.К., Костюченков Н.В. О превентивном подходе ограничения численности итальянской саранчи // Фитосанитарная безопасность агроэкосистем: Материалы III всерос. съезда по защите растений. Т. 1. СПб, 2013. С. 7-9.

16. V.K. Azhbenov, K.S.Baibusenov, A.T. Sarbaev, V.B.Harizanova. Preventive approach of phytosanitary control of locust pests in Kazakhstan and adjacent areas/Proceedings of International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS-2015), Penang (Malaysia) // Feb. 10-11, 2015. Pp. 33-37.

17. Ажбенов В.К., Костюченков Н.В., Сарбаев А.Т., Садыков Б.С., Байбусенов К.С. Развитие системы фитосанитарной безопасности территории Казахстана от угроз нашествия особо опасных видов саранчовых // Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений: Материалы Междунар. науч. конф., 24-25 сент. 2015 г. Алматы, 2015. С. 27-36.

18. Отчет ФАО ООН «Пятилетняя Программа по улучшению национальной и региональной борьбы с саранчой на Кавказе и в Центральной Азии (КЦА)» / Материалы технического семинара по саранчовым на Кавказе и в Центральной Азии (КЦА) // ФАО. 2012. Бишкек, Киргизия, 12-16 нояб. 2012 г.

## ЭНДЕМИК КРЫМСКИХ СТЕПЕЙ – ГОРНО-КРЫМСКАЯ ЛИСИЦА

## THE ENDEMIK OF CRIMEAN STEPPE – VULPES CRIMEA-MONTANA

**Н.В. Антонец<sup>1</sup>, В.Л. Ярыш<sup>2</sup>**  
**N.V. Antonets<sup>1</sup>, V.L. Yarish<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Днепровско-Орельский природный заповедник  
(52030, Украина, Днепропетровская обл.,  
пос. Кирова)

<sup>2</sup>Карадагская научная станция им.  
Т.И. Вяземского - природный заповедник РАН  
(298188, Крым, г. Феодосия, пос. Курортное,  
ул. Науки, 24)

<sup>1</sup>Dnepro-Orel's Natural Reserve  
(52030, Ukraine, Dnepropetrovsk region,  
settl. Kirova)

<sup>2</sup>T.I. Vyasemsky Karadag Scientific Station –  
Nature Reserve of the RAS  
(298188, Crimea, Feodosia, settl. Kurortnoe,  
str. Nauki, 24)  
e-mail: antonez\_48@mail.ru

Исследованы условия существования ресурса аборигенной популяции подвида лисицы (*Vulpes vulpes krymea-montana* Brauner, 1914) в степных ландшафтах горного Крыма на территории Карадагского природного заповедника. Благодаря мониторингу (с 1983 г.) за состоянием эндемика Крымских гор, установлено, что здесь обитает южная маргинальная популяция горно-крымской лисицы. За время исследований отмечено существенное колебание численности лисицы, регулируемое заболеванием на бешенство. Установлен видовой состав кормовых объектов лисицы (животных и растительных). Изучены: динамика численности и некоторые особенности экологии и биологии эндемичного подвида горно-крымской лисицы в условиях юго-востока Крымского полуострова.

In this article was a studied conditions existence resource aboriginal mountainous-krymea fox populations in steppe lands haft mountainous Crimea from Karadag Natural Reserve. From monitoring (at the 1983) over condition this species in Karadag Natural Reserve was determined, that here inhabit southern marginal population mountainous-krymea fox. Over time investigation was mention considerable oscillation number mountainous-krymea fox across epizooty hydrophobia. Was determine species composition mass forages objects fox (plant and animal). Was study particular ecology and biology this species in south-east Crimea peninsula.

Карадагский природный заповедник площадью 2065,07 га, «...представляющий собой обособленную группу, является крайним восточным звеном Главной гряды Крымских гор» [8], создан в 1979 году. Географические координаты его составляют 44°35′ северной широты и 35° 014′ восточной долготы. Общая площадь заповедника составляет 2874,2 га, в том числе суши – 2065,07 га и 808,1 га – акватория Черного моря. Изучение особенностей динамики численности, экологии и биологии редких видов, млекопитающих на заповедных территориях представляет собой весьма актуальную задачу [5]. С 1983 года здесь проводится мониторинг состояния популяции эндемика – горно-крымской лисицы (*Vulpes vulpes krymea-montana* Brauner, 1914) [2].

Цель данной работы – изучить особенности динамики численности горно-крымской лисицы, особенности экологии эндемика крымских гор и ее хищнической деятельности.

Как известно [4], «...при всем многообразии занимаемых биотопов лисица (*Vulpes vulpes*) повсеместно отдает предпочтение открытым и полукрытым ландшафтам. В степях... находится экологический оптимум описываемого вида, и плотность его населения достигает наибольших величин».

Численность лисицы в Карадагском заповеднике подвержена существенным колебаниям, 5–54 особи (табл. 1) и достигает своего максимума, именно на заповедных территориях, где фактор беспокойства сведен до минимума (как в и других заповедниках).

Общеизвестно, лисица является носителем бешенства [6]. Зооноз бешенства – один из наиболее распространенных природно-очаговых заболеваний млекопитающих, и лисицы в частности [7], поэтому выступает как природный регулятор численности данного вида. В заповеднике случаи гибели лисиц от бешенства зарегистрированы в 1985 (2), 1989 (1) и 1990 (1) годах [2].

Лисица типичный хищник-полифаг [9]. Анализ питания горно-крымской лисицы проводился методом разбора экскрементов и по пищевым остаткам, собранным нами на протяжении 2010-2014 гг., в количестве 3106 образцов, а также 15479 экземпляров, собранных в 1983-1986 гг., с.н.с., М.М. Бескаравайным [8]. В итоге было выявлено 41 вид растительных кормов, 46 – животных, гриб трутовик и отбросы. Спектр пищевых объ-



Таблица 1

Данные учета лисицы в Карадагском заповеднике (S-2065,07 га) за 1989-2018 гг.

Вид	Метод учета	Учетная площадь (га)	Дата учета	Учтено животных	Плотность животных ос./1000 га	Общая численность животных в заповеднике
Лисица горно-крымская	Метод шумового прогона	232,0	03.02.18	1	4	7
		232,0	08.02.17	2	9	15
		160,0	22.03.16	1	6	11
		232,0	08.02.15	2	9	15
		376,0	02.02.14	2	5	11
		376,0	03.02.13	2	5	11
		376,0	29.01.12	3	8	16
		376,0	23.01.11	-	-	-
		376,0	24.01.10	1	3	5
		376,0	24.01.09	1	3	5
		376,0	26.01.08	3	8	16
		376,0	28.01.07	-	-	-
		376,0	03.02.06	2	5	11
		254,0	30.01.05	-	-	-
		254,0	20.03.04	-	-	-
		376,0	29.01.03	3	8	
		376,0	05.02.02	3	8	
		167,0	21.01.97	3	17	
		167,0	18.11.97	3	17	
		167,0	15.02.93	3	17	
		150,0	05.02.92	3	20	
73,0	28.11.89	1	14			
190,0	27.11.89	5	26			

ектов лисицы специфичен для каждого региона и обусловлен в Карадагском заповеднике, его расположением в горных комплексах на юго-восточном берегу Черного моря. Особенностью является то, что в низкопродуктивных угодьях Карадагского природного заповедника в кормовом рационе преобладают растительные корма (и в частности, плоды фисташки) [3]. По нашим данным, заяц-русак в питании горно-крымской лисицы составляет 3,0% (96 случаев из 3108 образцов) [1, 2]. Поэтому, отсутствует четкая зависимость («хищник-жертва») в динамике численности горно-крымской лисицы и зайца-русака (табл. 2, рис.).

Из табл. 1 и табл. 2 видно, что абсолютный максимум численности лисицы – (54 ос.), зарегистрированный в 1989 году, был обусловлен наивысшей численностью зайца-русака в предыдущие годы (1986 – 428 ос., 1987 – 416 ос.) и привел к резкому снижению его численности в 1989 – 140

ос. [10]. В последующие годы численность лисицы постепенно и неуклонно снижалась до своего абсолютного минимума в 2009 – 5 ос., что обусловило подъем численности зайца-русака до 99 ос. в 2009 году. Затем в 2012 году последовал рост численности лисицы до 16 ос. и необъяснимый подъем численности жертвы – зайца-русака до 179 ос. С 2013 года наметился волнообразный спад численности лисицы в заповеднике, завершившийся снижением ее количества в 2018 году до 7 ос., и необъяснимый волнообразный спад численности зайца-русака – до 22 ос. в 2018 году. Можно только предположить, что имел место случай заражения животных бешенством, приведший к такому негативному исходу. Непонятно, почему спад численности хищника – горно-крымской лисицы, привел к постепенному спаду численности жертвы – зайца-русака в 2018 году.

Общеизвестно [9], что лисица обитает в норах, выкапывая их самостоятельно в грунте. Всего в

Таблица 2

Данные учета численности зайца-русака в Карадагском заповеднике за 1986-2018 гг.

Вид	Метод учета	Учетная площадь (га)	Дата учета	Учтено животных	Плотность животных ос./1000 га	Общая численность животных в заповеднике
Заяц русак	Метод шумового прогона	232,0	03.02.18	3	13	22
		232,0	08.02.17	10	43	74
		160,0	22.03.16	5	31	54
		232,0	08.02.15	13	56	96
		376,0	02.02.14	22	58	119
		376,0	03.02.13	12	32	66
		376,0	29.01.12	33	87	179
		376,0	23.01.11	11	29	59
		376,0	24.01.10	13	34	70
		376,0	24.01.09	18	48	99
		376,0	26.01.08	15	40	82
		376,0	28.01.07	16	42	86
		376,0	03.02.06.	8	21	43
		254,0	30.01.05	-	-	-
		254,0	20.03.04	-	-	-
		376,0	29.01.03	6	16	33
		376,0	05.02.02	5	13	27
		167,0	21.01.97	7	42	86
		167,0	18.11.97	9	53	109
		167,0	15.02.93	9	53	109
		150,0	05.02.92	11	73	150
		73,0	28.11.89	3	41	84
		190,0	27.11.89	13	68	140
		50,0	26.02.87	8	160	416
		178,0	06.02.86	37	208	428

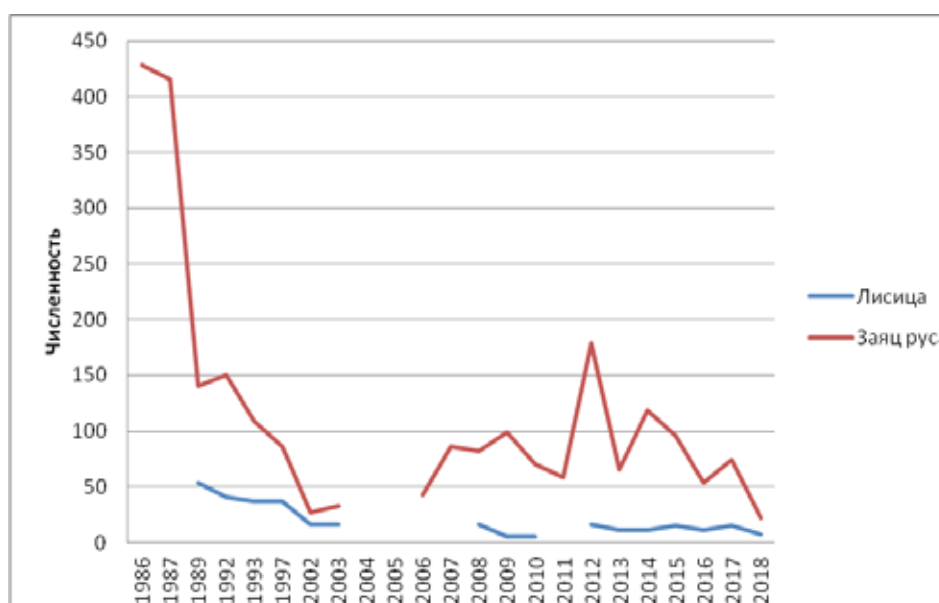


Рисунок. Численность лисицы и зайца в Карадагском заповеднике 1986-2018 гг.

заповеднике обнаружено и описано 25 нор лисицы, 12 выводковых на 2011 год. Из них 20 нор располагались на степных участках горных склонов, а 5 нор – в природных пустотах скал в горах [2].

На территории Карадагского природного заповедника горно-крымская лисица обитает на степных склонах Крымских гор и представлена эндемичной южной маргинальной популяцией. Особенностью экологии является тот факт, что лисица часто устраивает свои норы в гротах и расщелинах скал, в связи с ограниченностью мест, пригодных для их создания. Как и в других точках ареала, численность ее подвержена значительным колебаниям и лимитируется массовыми заболеваниями (в первую очередь бешенством) с последующей гибелью. Спектр пищевых объектов лисицы специфичен для каждого региона и обусловлен в Карадагском заповеднике его расположением в горных комплексах на берегу Черного моря. В низкопродуктивных угодьях заповедника в кормовом рационе (особенно в осенне-зимний период) преобладают растительные корма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонец Н.В., Алексеев Ф.Е. Лисица (*Vulpes vulpes* L.) в Карадагском природном заповеднике // Мониторинг биоразнообразия экосистем степной и лесостепной зон: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Балашов, 2011. С. 76-79.
2. Антонец Н.В., Ярыш В.Л., Товпинец Н.Н. Горно-крымская лисица (*Vulpes vulpes*) в Карадагском природном заповеднике // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Симферополь: ТНУ, 2011. Вып. 5. С. 141-148.
3. Антонец Н.В., Ярыш В.Л. Особенности питания горно-крымской лисицы // XII Тобольск научный – 2015: Материалы Всерос. научно-практ. конф. Тобольск: Принт-Экспресс, 2015. С. 17-22.
4. Вайсфельд М.А. Красная лисица // Песец. Лисица. Енотовидная собака. Промысловые животные СССР и среда их обитания. М.: Наука, 1985. С. 73-115.
5. Дулицкий А.И. Млекопитающие Крыма. Симферополь: Крымское уч. пед. изд.-во, 2001. 224 с.
6. Коробченко М. Природно-вогнищеві інфекції за участю ссавців у Луганській області та питання охорони угруповань // Теріофауна сходу України: Праці теріологічної школи. Луганськ: 2006. Вип. 7. С. 276-290.

7. Коробченко М.А. Зооноз сказу у диких і синантропних угрупованнях ссавців Східної України // ZOOCENOSIS 2007: Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Дніпропетровськ: ДНУ, 2007. С. 486-487.

8. Природа Карадага [под ред. А.Л. Морозовой]. Київ: Наукова думка, 1989. С. 226.

9. Чиркова А.Ф. Красная лисица // Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон Б.П. и др. Млекопитающие Советского Союза. М.: 1967, т. 2, ч. 1. Морские коровы и хищные.

10. Ярыш В.Л., Антонец Н.В., Балалаев А.К., Иванов С.П. Динамика численности косули европейской, заца-русака, и хищничество горно-крымской лисицы в Карадагском природном заповеднике // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Симферополь: ТНУ, 2014. Вып. 11. С. 131-137.

**АСПЕКТЫ КЛАСТЕРНОГО РАЗВИТИЯ  
СФЕРЫ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
УСЛУГ В АГРАРНЫХ, ЛЕСОСТЕПНЫХ  
РАЙОНАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**ASPECTS OF CLUSTER DEVELOPMENT  
OF MEDICAL AND ECOLOGICAL  
SERVICES IN AGRARIAN,  
FOREST-STEPPE DISTRICTS  
OF THE KRASNODAR TERRITORY**

**С.О. Апсалимова<sup>1</sup>, О.З. Хуажев<sup>2</sup>  
S.O. Apsaliamova<sup>1</sup>, O.Z. Khuazhev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Кубанский государственный медицинский университет  
(Россия, 350000 г. Краснодар, ул. Седина, 4)  
<sup>2</sup>Институт леса  
(Россия, 350002 г. Краснодар,  
ул. Базовская, 169-12)

<sup>1</sup>Kuban State Medical University  
(Russia, 350000 Krasnodar, Sedina Str., 4)  
<sup>2</sup>Institute of forest  
(Russia, 350002 Krasnodar,  
Bazovskaya Str., 169-12)  
e-mail: 60x@mail.ru

Рассмотрены вопросы развития кластерных систем управления лесами на аграрных территориях, с учетом сферы услуг медико-экологических систем пользования природными ресурсами.

The development of cluster forest management systems at agrarian territories, taking into account the service sphere of medical-ecological systems of nature management.

Природная зона (греч. zone - пояс), физико-географическая зона, это часть географического пояса с однородными климатическими условиями, берут свое название от растительности, присутствующей им, и других географических особенностей. Зоны закономерно сменяются от экватора к полюсам и от океанов вглубь континентов; имеют близкие условия температур и увлажнения, определяющие однородные почвы, растительность, животный мир и другие компоненты природной среды. Природные зоны, это одна из ступеней физико-географического районирования, на территории Краснодарского края выделяются три природные зоны: степная, горная и предгорная.

В недалеком прошлом Азово-Кубанская равнина представляла собой разнотравно-ковыльную степь. В течение лета она приобретала разную окраску, в зависимости от того какие травы цвели. В настоящее время степь распаханна и занята посевами пшеницы, кукурузы, подсолнечника и другими культурными растениями. Лишь вдоль дорог и по склонам балок можно увидеть дикорастущие растения. В степи обитают полевые мыши, суслики, тушканчики, кроты, хомяки, встречаются лисицы, хорьки, ласки, а также различные птицы, среди которых есть и хищные – коршун, сыч, сова и т.д.

По мере повышения рельефа степь переходит в лесостепь и далее – в лесную зону. Лесостепь протянулась неширокой полосой в левобережье Кубани. Половину ее площади занимают кустарники и широколиственные леса (дуб, клен, орешник). В дубовых и буковых лесах обитают дикие свиньи, в широколиственных – водятся косули, промышляют – волк, шакал, медведь. На берегах рек – норка и выдра, которые питаются рыбой, лягушками, крысами, также обитают разнообразные птицы: дрозды, кукушки, сойки, дятлы и т.д.

Основная часть лесов приходится на предгорье и горные районы. Буковые леса встречаются на высоте более 700 м над уровнем моря. За ними начинаются хвойные (пихта, ель, сосна). На высоте 1800-2000 м над уровнем моря – изобилие субальпийской растительности, с богатыми пастбищами для крупного рогатого скота и овец. На северо-западе Кавказа природа сурова – лишь в августе поляны освобождаются от снега. От 3000 и выше – вечные снега ледники да неприступные скалы.

На северных и южных склонах Главного Кавказского хребта расположен Кавказский государственный биосферный заповедник. Его основная цель – охрана природы и восстановление численности ценных видов зверей и птиц (зубр, тур, серны и т.д.).

По данным ученых, в Краснодарском крае встречается более 3000 видов растений. Это связано с географическим положением, многообразием форм рельефа и климатическими условиями. Основными типами растительности в крае являются равнинная и горная. Поскольку равнинная часть края расположена в основном в степях, для нее характерен травянистый тип растений.

### **Растительность равнинной части.**

Обширную часть территории в северной части края занимает степная растительность. Она протянулась от границ Ростовской области до берегов реки Кубани. Сейчас в местах, где раньше произрастали степные ковыли, пырей, вика, тимофеевка, на распаханых землях растут хлеб. Травы, обладающие лечебными свойствами, специально выращиваются на полях в качестве сырья для лекарственной промышленности. По берегам рек в прошлом встречались орешник, дикий миндаль, а колючий терн образовывал непроходимые заросли. Постоянные вырубки, лесные пожары уничтожили большое количество древесной растительности. Сейчас на водоразделах равнин можно встретить дуб, бузину, терн, шиповник, ежевику, и т. д. По долинам рек – вербу, иву, черный и белый тополь, ольху. В пределах Таманского полуострова также встречается степная растительность с присутствием шалфея, полыни. На песчаных берегах растет солодка, синеголовник, люцерна, тимофеевка, а иногда даже можно встретить верблюжью колючку. Кое-где встречаются редкие заросли деревьев и кустарников. На обширных равнинах в основном прорастает культурная растительность. Приазовье представляет собой плавни и лугово-болотные комплексы. В связи с достаточным увлажнением, лиманы Приазовья богаты водной растительностью, это лилия, нимфейник, водяной орех, ряска, сальвиния и разновидности водорослей. Берега лиманов поросли камышом, рогозом и кугой, которая еще имеет название полынь болотная. Недалеко от города Приморско-Ахтарска, близ охотничьего хозяйства «Садки», находится одно из уникальных мест, в котором растут лотосы. Это лекарственное растение, а в Египте и Индии его плоды употребляют в пищу. Значительная часть болот и мелких лиманов в наши дни осушена и используется для выращивания риса. Участки лесных растений в Приазовье встречаются недалеко от станицы Марьянской, в заповедном охотничьем хозяйстве Красный лес. Здесь растут клен, яблоня, груша, тополь, верба, калина, и т. д. Иногда можно встретить дубы в 5 обхватов. Вдоль русла реки Кубани и ее левых притоков расположены пойменные луга с деревьями и кустарниками. Остатки лесов в пойме Кубани также сохранились в лесопарковых зонах. Среди них Павловские и Киргизские плавни, лесопарк Красный кут, расположенные в микрорайонах Краснодара.

В пределах городской черты г. Краснодара большой интерес представляет дендрарий Кубанского аграрного университета. Он основан в 1959 году и занимает площадь 73 гектара. В нем насчитывается 1200 видов растений, не считая травянистых. Около 140 видов было завезено сюда из разных уголков России и других стран мира. Растительность Закубанской равнины до вмешательства человека была широколиственными лесами из дуба, бука и кустарников. В настоящее время долина представляет собой вырубленные пологие склоны. Основную часть Закубанской равнины составляют сельскохозяйственные ландшафты. По долинам рек Кубани, Лабы, Белой и их притоков растут ольха, верба, боярышник, калина, крушина, терн, бузина, шиповник, а кое-где встречаются заросли облепихи. На отрезке от Краснодарского водохранилища до города Крымска, к югу от реки Кубань, простирается полоса Закубанских плавней, которая почти полностью занята рисовыми чеками и полями для выращивания других сельскохозяйственных культур.

### **Горная растительность.**

Степная и лесостепная зоны равнинной части края сменяется на юге широколиственными и хвойными лесами. До 700 метров над уровнем моря основным видом растительности является дуб. Это самое распространенное дерево в горах. Дуб образует целые сплошные леса, покрывая предгорья и отроги. Плоды дуба употребляются в пищу многие животные, кора является ценным лекарственным сырьем. Помимо дуба в лесах много ясеня, ильма, граба, бука. Из плодовых деревьев распространены яблони, кизил, дикая черешня, орех, калина, каштан, из ягод – крыжовник, малина, смородина. В лиственных лесах Краснодарского края встречаются различные травянистые растения; высокие папоротники, хвощи, плауны. В зарослях лопухов свободно может спрятаться взрослый человек. Другие растения представляют опасность для человека, при прикосновении с кожей оставляют болезненные ожоги (ясенец кавказский, борщевик).

На высоте 1200 метров дубовые леса дополняются буково-пихтовыми деревьями, а также осинкой, ольхой и кленом. Красивые буки, имеющие мощный колонновидный ствол со светло-серой корой, живут до 300-400 лет. Древесина этих деревьев используется в столярном, токарном и

мебельном производстве. Из нее также получают деготь, ацетон. Орехи содержат до 35% масла и в небольшом количестве пригодны в пищу.

До высоты 2000 метров на уровне моря расположены хвойные леса. В основном это кавказская пихта и восточная ель, также пихта Нордмана – вечнозеленое дерево с прямым стволом, высота которого достигает 60 метров. Она дает строительный и поделочный лес и идет на изготовление бумаги. Из хвои пихты готовят масла, широко применяемые в парфюмерии и медицине. На открытых солнечных участках встречается сосна Коха. В бассейне рек Большой и Малой Лабы сохранились леса восточной ели, которая живет до 500-600 лет, диаметр ствола достигает 20 метра, а высота – 30 метров. Эти леса имеют важное значение. Древесина ели используется для изготовления музыкальных инструментов.

Полоса леса на высоте 2000 метров над уровнем моря сменяется субальпийскими лугами с мощным травяным покровом. Здесь также встречается древесная растительность. В основном это кривые березки, низкорослый можжевельник. Большею частью субальпийского пояса являются реликтами. На высоте 2300-2500 м над уровнем моря такие луга сменяются альпийскими. В связи с суровостью климата травяная растительность здесь более низкая и менее разнообразная. Максимальная высота трав достигает 15 см. Среди них есть некоторые виды колокольчиков, шлемник, горечавка, мытник Панютина. Многие растения занесены в Красную книгу. Но, к сожалению, разнообразная сельскохозяйственная деятельность, а также развитие туризма немного изменила вид альпийских лугов. Появляются сорные растения (чемерица Лобеля, щавель альпийский, чертополох).

Постепенно с увеличением высоты растительности становится все меньше, только мхи и лишайники. На 3000 м находятся серые скалы, покрытые снегом, а также почти лишенные всяких растений. В пределах Краснодарского края территория черноморского побережья занимает участок от Анапы до границ с Грузией. Эти места делят на северную (от Анапы до Туапсе) и южную (от Туапсе до Адлера) части. Растительность в районе Анапы на равнинах близка к степной, то есть преимущественно травянистая. Иногда на песчаных участках флора практически отсутствует. Лишь изредка встречаются кустарники

тамариск, из трав – типчак, шалфей, астрагал, эспарцет. В районе Новороссийска и Геленджика растительность чередуется с голыми участками, на которых раньше были неплохие леса. В настоящее время вся территория распахана или занята населенными пунктами. На южном клоне хребта Маркохт на территории Новороссийского сельхоза находится Шесхарисский природный комплекс. Здесь растут дуб пушистый, грабинник, а также столетние можжевельники высотой до 5 метров. К югу от Геленджика леса сохранились лучше за счет поднятия рельефа и увеличения увлажнения. Еще южнее начинают появляться такие растения как плющ, ломонос, смилакс, и т. д. На высоте 500-600 метров над уровнем моря растет бук, а близ Туапсе встречается благородный каштан.

Южную часть Черноморского побережья делят по климатический и природным условиям на Сочинские субтропики и Приколхидский горный район. Сочинские субтропики занимают побережье от Туапсе до реки Псоу. Благодаря обилию солнца здесь растут пальмы и юкки, пробковый дуб, бамбук, магнолия, эвкалипт, мимоза, японская камелия. В лесах этого района растут скумпия, плющ, лавровишня, понтийский рододендрон. В Адлерском районе выращивают чай, мандарины. В этом районе основан парк «Южные культуры», где выращивают декоративные деревья, кустарники, создают семейный фонд для озеленения парков и скверов. Здесь представлена флора всего субтропического пояса земли. В приколхидском горном районе лесная зона расположена гораздо ниже, она почти примыкает к береговой кромке. Территория покрыта древесными породами. До высоты 400-500 м распространены самшитовые рощи. На открытых каменистых участках по долинам рек до высоты 800 метров растет инжир. В подлеске до высоты 2000 м встречается рододендрон понтийский, падуб колхидский, лавровишня растет до высоты 2400 м. На высоте 2000 м начинаются альпийские луга, а выше 2500-2800 начинаются голые скалы, а также многочисленные снежники и ледники.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научно-исследовательского проекта 18-010-00546 «Устойчивое развитие инновационных систем кластера услуг агропромышленного лесопользования».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Формирование экономических, медицинских и социальных систем в сфере эффективного лесопользования. Краснодар: ООО «Издательский дом - Светочь», 2014. 296 с.
2. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Прогнозирование и определение требуемой прибыли и соответствующих цен на производство лесной продукции // Лесотехнический журнал. 2014. Т. 4 № 1. С. 243-253.
3. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Мониторинг показателей процессов, обеспечивающих регулирование устойчивого развития лесного сектора // Лесотехнический журнал. 2014. Т. 4 № 1 (13). С. 243-253.
4. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Сущность и факторы устойчивого развития региональной лесной экономики // Экономика и эффективность организации производства: Материалы XXII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2014. С. 27-30.
5. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Экономика и эффективность организации производства: Материалы XXII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2014. С. 27-30.
6. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Organizational and Economic Mechanisms for Monitoring of Processes Ensuring Sustainable Development of the Forest Sector. BBRA. Biosciences, Biotechnology Research Asia (India, ISSN 0973-1245, Scopus) Vol. 12(2), 2015. P. 1345-1349.
7. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Economic Mechanisms of Competitiveness in Nature Management, Environment Protection and Ensuring Medico-Ecological Safety BBRA. Biosciences, Biotechnology Research Asia (India, ISSN 0973-1245, Scopus) Vol. 12 (2), 2015. P. 1451-1458.
8. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Legal Aspects of Ecosystem Services Related to Efficient Forest Exploitation // Journal of Environmental Management and Tourist. University of Craiova, Romania Volume VI Issue 1(11). ASERS Publishing, 2015. P. 53-61.
9. Хашир Б.О., Хуажев О.З. The Economic Value of Forest Ecosystem Services Journal of Environmental Management and Tourist. University of Craiova, Romania VI Issue 1(11). ASERS Publishing . 2015. P. 291-297.
10. Хашир Б.О., Хуажев О.З. Организационно-экономический механизм регулирования

устойчивого развития лесного сектора региона. Краснодар: ООО «Издательский дом - Юг» Куб-ГТУ, 2012. 12 п.л.

**К БИОРАЗНООБРАЗИЮ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ (СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)**

**TO BIODIVERSITY OF STEPPE REGIONS OF ULYANOVSK REGION (MIDDLE VOLGA REGION)**

**Е.А. Артемьева, М.А. Корольков**  
**E.A. Artemyeva, M.A. Korolkov**

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова» (Россия, 432071, г. Ульяновск, пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4)

Ulyanovsk State Pedagogical University of I.N. Ulyanov (Russia, 432071, Ulyanovsk, sq. 100-letia of V.I. Lenin, 4) e-mail: hart5590@gmail.com

В статье рассматривается современное состояние биоразнообразия лесостепных и степных районов Ульяновской области как региона Среднего Поволжья. С целью сохранения эталонных степных экосистем и их биоразнообразия в настоящее время ведется создание региональной сети ООПТ (особо охраняемых природных территорий) в Ульяновской области, посредством которых должен быть создан экологический каркас региона. К уже существующим 137 ООПТ должны быть добавлены еще 84 новых и перспективных ООПТ, которые охватывают все степные и лесостепные районы Ульяновской области. На территории Ульяновской области выделены 8 лесостепных (Присурский, Ахтай-Майнский, Карсунский, Верхнесвияжский, Верхнесвияжский, Среднесвияжский, Сенгилеевский, Сызрано-Терешкинский, Мелекесско-Ставропольский) и 3 степных (Южно-Сызранский, Верхнекададинский, Кондурчинский) районов, которые характеризуются максимальным уровнем биоразнообразия исследуемого региона.

The article considers the current state of biodiversity of forest-steppe and steppe regions of the Ulyanovsk region as a region of the Middle Volga region. In order to preserve the reference steppe ecosystems and their biodiversity, a regional network of specially protected natural areas in the Ulyanovsk region is being established, through which an ecological framework of the region should be created. To the existing 137 PAS, 84 new and perspective protected areas should be added, which cover all steppe and forest-steppe regions of the Ulyanovsk region. In the territory of the Ulyanovsk region, eight forest-steppe regions are distinguished (Prisursky, Akhtai-Main, Karsun,

Verkhnevijazhsky, Verkhnevijazhsky, Srednesviyazhsky, Sengileevsky, Syzran-Tereshkinsky, Melekessko-Stavropol districts) and 3 steppe (South Syzran, Verkhnekadadinsky, Kondurchinsky districts) that characterized of maximum level of biodiversity of the region under study.

С целью сохранения эталонных степных экосистем и их биоразнообразия в настоящее время ведется создание региональной сети ООПТ (особо охраняемых природных территорий) в Ульяновской области, посредством которых должен быть создан экологический каркас региона. К уже существующим 137 ООПТ должны быть добавлены еще 84 новых и перспективных ООПТ, которые охватывают все степные и лесостепные районы Ульяновской области [1-4].

На территории Ульяновской области выделены 8 лесостепных и 3 степных районов, которые характеризуются следующими особенностями биоразнообразия [1-4].

**Лесостепные районы Ульяновской области.**

Присурский лесостепной район. Занимает западную территорию Сурского административного района (за р. Сурой). Территория представляет собой почти безлесную распаханную равнину. Только на возвышенных участках и в пойме р. Суры остались участки, которые заняты лесом. Основные сообщества представлены широколиственными и мелколиственными видами деревьев. К видам-маркерам этого района могут относиться: володушка серповидная, ковыль перистый, онома красильная, рябчик русский, отшельник пахучий, голубянка дамон.

Ахтай-Майнский лесостепной район. Занимает большую часть Старомайнского административного района. По характеру рельефа территория района представляет собой слаборасчлененную равнину. Из растительности значительно выражены участки дубово-липовых лесов и на сильно дренированных почвах сохранились сосново-широколиственные леса. Из характерных видов животных можно отметить усача-кожевника, красотела пахучего, длиннохвостую неясыть, рысь и волка, лося. Видами-маркерами являются аполлон черный, сеница геро, орлан-белохвост, желтоголовый королек.

Карсунский лесостепной район. Занимает большую часть Карсунского и Вешкаймского административных районов, восточную половину Сурского административного района, северо-



восточную часть Майнского административного района. По растительности район является лесостепным. Сосновые и сосново-широколиственные леса покрывают высокое плато. К характерным видам животных можно отнести: сорокопуга-жулана, лесного конька, большого пестрого дятла, черного хоря. Виды-маркеры: севчук Лаксманна, пестряк восьмиточечный, гадюка Никольского.

Верхнесвияжский лесостепной район. Занимает южную часть Майнского и Вешкаймского административных районов, северную часть Барышского и Новоспасского административных районов, северо-восток Николаевского административного района, центральную часть Кузоватовского административного района. Рельеф местности значительно расчленен овражной системой, а также хребтами Приволжской возвышенности. Большая часть территории покрыта смешанными сосново-широколиственными лесами, и лишь запад района занимают степные участки. Характерными для данной территории видами можно считать: лесную куницу, глухую кукушку, обыкновенного хомяка, Виды-маркеры: голубянка альцет, шашечница горная, серая жаба.

Среднесвияжский лесостепной район. Занимает всю территорию Цильнинского административного района, северо-восточную часть Майнского административного района и север Ульяновского административного района. По рельефу район характеризуется сглаженностью и неглубокой расчлененностью. В растительном покрове преобладают остепненные участки. Лесные массивы сохранились, только на Волжском склоне. Территория района очень освоена и распахана человеком. Виды-маркеры: усач дубовый большой, хвостатка падубовая, лесная соня.

Сенгилеевский лесостепной район. Занимает всю территорию Сенгилеевского и Теренгульского административных районов, запад – Майнского и Кузоватовского административных районов, южную часть Ульяновского административного района. Это типичный лесостепной район, где наиболее высокие участки покрыты лесом и чередуются с более низкими степными и остепненными открытыми участками, большая часть которых уже давно распахана. Виды-маркеры: толстоголовка шандровая, дыбка степная, голубянка поволжская, ручьевая форель, горная трясогузка.

Сызрано-Терешкинский лесостепной район. Занимает восточную и центральную часть Старокулаткинского административного района, восток

– Павловского административного района, запад – Радищевского административного района, юго-восток – Николаевского административного района. Верхнее плато, с более «осеверенным» климатом, покрыто лесами. На низком плато развиты степные участки. Характерными видами можно считать каменку-плясунью, чеглока, обыкновенную пустельгу, обыкновенную слепушонку, корсака. Виды-маркеры: сизиф, сверчок лобастый, бронзовка большая зеленая, орел-могильник, дрофа, сплюшка.

Мелекесско-Ставропольский лесостепной район. Покрывает территорию Чердаклинского административного района, юго-запад – Мелекесского административного района. Юго-восток – Старомайнского административного района и центральную часть – Новомалыклинского административного района. Выражен дюнно-гряздовый рельеф, который образовался в результате деятельности ветра в период последнего четвертичного оледенения. Приволжские участки занимают смешанные сосново-широколиственные леса, но большая часть – открытые пространства, которые распаханы и освоены человеком. Виды-маркеры: аполлон обыкновенный, голубянка орион, поручейник, желтолобая трясогузка.

#### **Степные районы Ульяновской области.**

Южно-Сызранский степной район. Покрывает центральную и восточную часть Радищевского административного района, юг – Новоспасского административного района и запад – Старокулаткинского административного района. Здесь сохранились естественные степные участки. На вершинах водоразделов остались небольшие дубравы. Виды-маркеры: аскалаф пестрый, чернозлатка настоящая, дозорщик-император, узорчатый полоз, каменка-плешанка.

Верхнекададинский степной район. На территории Ульяновской области данный район занимает юго-восточную часть Павловского административного района. Слаборасчлененное открытое пространство со степной растительностью. Для данной местности характерны степные виды животных, например такие, как: огарь, удод, степной хорь. Виды-маркеры: севчук обыкновенный, ханитус паннонский, сизоворонка.

Кондурчинский степной район. Занимает юго-восточную часть Мелекесского административного района Ульяновской области и южную часть – Новомалыклинского административного района.

Для района характерна ровная столообразная поверхность. Степная растительность практически полностью занимала данную территорию, в настоящее время распахана. Виды-маркеры: усач-крестоносец, трифиза фриана, степная пеструшка.

На территории Ульяновской области на данный момент зарегистрировано приблизительно 22585 видов беспозвоночных, в том числе, 60 видов ракообразных (Crustacea), более 20000 видов насекомых (Insecta), более 200 видов паукообразных (Arachnidae) и 459 видов позвоночных. Однако реальное число таксонов может быть значительно больше, так как некоторые группы остаются мало исследованными. На территории Ульяновской области ожидается 1500 видов Protozoa; 5 видов Spongia; 3 вида Coelenterata; 35 видов Platyzoa; 500 видов Nematoda; 25 видов Rotatoria; 45 видов Annelida; 65 видов Gastropoda; 15 видов Bivalvia.

В настоящее время зарегистрировано нахождение на территории Ульяновской области: 63 вида рыб, 10 видов земноводных, 10 видов пресмыкающихся, более 320 видов птиц и 66 видов млекопитающих. За последние 20 лет произошли изменения в видовом составе фауны позвоночных животных Ульяновской области, были найдены новые виды: бычок-песочник, бычок-головач, бычок-цуцик, бычок-головешка, съедобная лягушка, гадюка Никольского, узорчатый полоз, черная казарка, европейский тювик, курганник, погоньш-крошка, средний дятел, сирийский дятел, морской зуек, малый веретенник, средний поморник, белошекая крачка, сипуха, серый жаворонок, горная трясогузка, черноголовый чекан, индийская камышевка, серый снегирь, сибирская чечевица, просянка, овсянка-ремез, белошапочная овсянка, овсянка-крошка, бурый ушан, северный кожан, восточноевропейская полевка, степная мышовка, корсак, каменная куница, др. На территории Ульяновской области обитают ценные в экономическом отношении виды животных: объекты пушного промысла (белка, куница, ондатра, лисица), охоты (лось, кабан), рыбной ловли (лещ, щука, судак, сом) (всего около 35 видов позвоночных). Некоторые виды акклиматизированы: белый амур, толстолобик, бобр, енотовидная собака. Численность этих видов достаточно высока благодаря работе охотничьих хозяйств и заказников.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьева Е.А., Корольков М.А. Региональная фауна с основами зоологии и охраны биоразнообразия. Учебник для вузов. Ульяновск: «Корпорация технологий продвижения», 2015. 320 с.
2. Корольков М.А., Артемьева Е.А. Географический анализ биоты как основа предварительного биогеографического районирования Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. Сб. науч. тр. Вып. 5. Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2004. С. 155-165.
3. Корольков М.А., Артемьева Е.А. Географический аспект биоразнообразия Ульяновской области // Любичевские чтения, 2005. Т. 2. Современные проблемы эволюции. Сб. докл. Ульяновск: ЗАО МДЦ, 2005. С. 282-287.
4. Корольков М.А., Артемьева Е.А. Комплексный подход в биогеографическом районировании Ульяновской области // XXII Любичевские чтения, 2008. Современные проблемы эволюции. Сб. докл. Т. 2.: Секция экологии и биологии. Ульяновск: УлГПУ, 2008. С. 88-100.

**ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ  
СОСТОЯНИЕ РОДНИКОВ  
ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

**ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL  
STATE OF SPRINGS  
OF WESTERN KAZAKHSTAN**

**К.М. Ахмеденов<sup>1</sup>, Г.З. Идрисова<sup>2</sup>  
K.M. Akhmedenov<sup>1</sup>, G.Z. Idrisova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, (Казахстан, 090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51)

<sup>2</sup>Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова (Россия, 410012, Саратов, Театральная площадь, 1)

<sup>1</sup>Zhangir khan West Kazakhstan agrarian-technical university

(Kazakhstan, 090009, Uralsk, Zhangir Khan street, 51)

<sup>2</sup>Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

(Russia, 410012, Saratov, Theatre Square, 1)  
e-mail: <sup>1</sup>kazhmurat78@mail.ru;

<sup>2</sup>kairgalieva\_guldana@mail.ru

Дана характеристика экологического состояния системы 40 родников Западного Казахстана за 2017 год. Приведены результаты гидрохимических и токсикологических исследований родниковых вод. Проведено сопоставление параметров родников с санитарно-гигиеническими нормативами. Родники региона являются часто посещаемых людьми местами, так как их водам зачастую приписывают целебные свойства. Некоторые исследованные родники располагаются на территориях ценных ландшафтных участков, имеющих природоохранное значение. В то же время питьевое значение родниковых вод необходимо контролировать, так как участки их расположения и площади водосборов часто загрязнены отходами жизнедеятельности людей, что приводит к загрязнению подземных вод. У местных жителей сохраняется стойкое убеждение в их чистоте и преимуществах по сравнению с водопроводной водой. Выполнен контроль качества воды родников Западного Казахстана, дана объективная информация о возможной опасности.

There is given the ecological state characteristics of the system of 40 springs of Western Kazakhstan for 2017. There are presented some results of hydrochemical

and toxicological studies of spring waters in the article. Comparison of parameters of springs with sanitary and hygienic standards is carried out. The springs of the region are often visited by people, as their waters are often attributed to healing properties. Some of the investigated springs are located in the territories of valuable landscape sites of environmental importance. At the same time, the drinking value of spring waters should be controlled, because their location areas and catching areas are often polluted with human waste, which leads to groundwater pollution. Local residents maintain a persistent belief in their purity and advantages in comparison with tap water. The water quality control of springs in Western Kazakhstan has been carried out, there has been given objective information on possible danger.

Основной целью экологического мониторинга является разработка эффективных методов рационального природопользования, обеспечивающих сохранение и устойчивого развития экосистем. Исследование экологического состояния водоисточников как наземных, так и подземных представляет собой актуальное направление в мониторинге окружающей среды как на территории России, так и Казахстана [1, 6, 7]. В рамках экологического мониторинга изучены 40 родников расположенные в границах Западного Казахстана, из них 9 в Мангистауской области: Хамза-баба, Каракозайым, Жумабек булак, Самал, Когез, Оскен, Ушаудан, Кара булак и Ыстык су; 16 в Актыбинской области: Молдирбулак, Асыл су, Маржанбулак (верхний), Маржанбулак (нижний), Суык булак, Суык булак-2, Булак ауылы, Катпар, Акшат, Ислам булак, Косестек, Саржансай, Жоса, Жоса-2, Родниковка, Карауылкельды; 3 в Атырауской области: Тилепбулак, Ащытузбулак и Туздыбулак; 12 в Западно-Казахстанской области (ЗКО): Таскала-1, Таскала-3, Таскала-5 км., Айнабулак, Актау, род. в п. Крутой, род. у п. Крутой, род. г. Большая Ичка, Красенькое, Егиндыбулак, Серебряково, Январцево. Проведены гидрохимические и токсикологические исследования родниковых вод всех источников. Ранее нами уже осуществлялись мониторинговые исследования экологического состояния родников на территории Западного Казахстана с привлечением разнообразных методов исследования [1-5, 8].

В течение 2017 года нами исследовано 40 родников по следующим параметрам: определение координат и изучение обустройства ранее не ис-

следованных источников; отбор проб воды (для определения гидрохимических и токсикологических показателей); измерение дебита и pH; определение содержания растворенного кислорода и составление паспортов родников.

Отбор проб воды осуществлялся в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия».

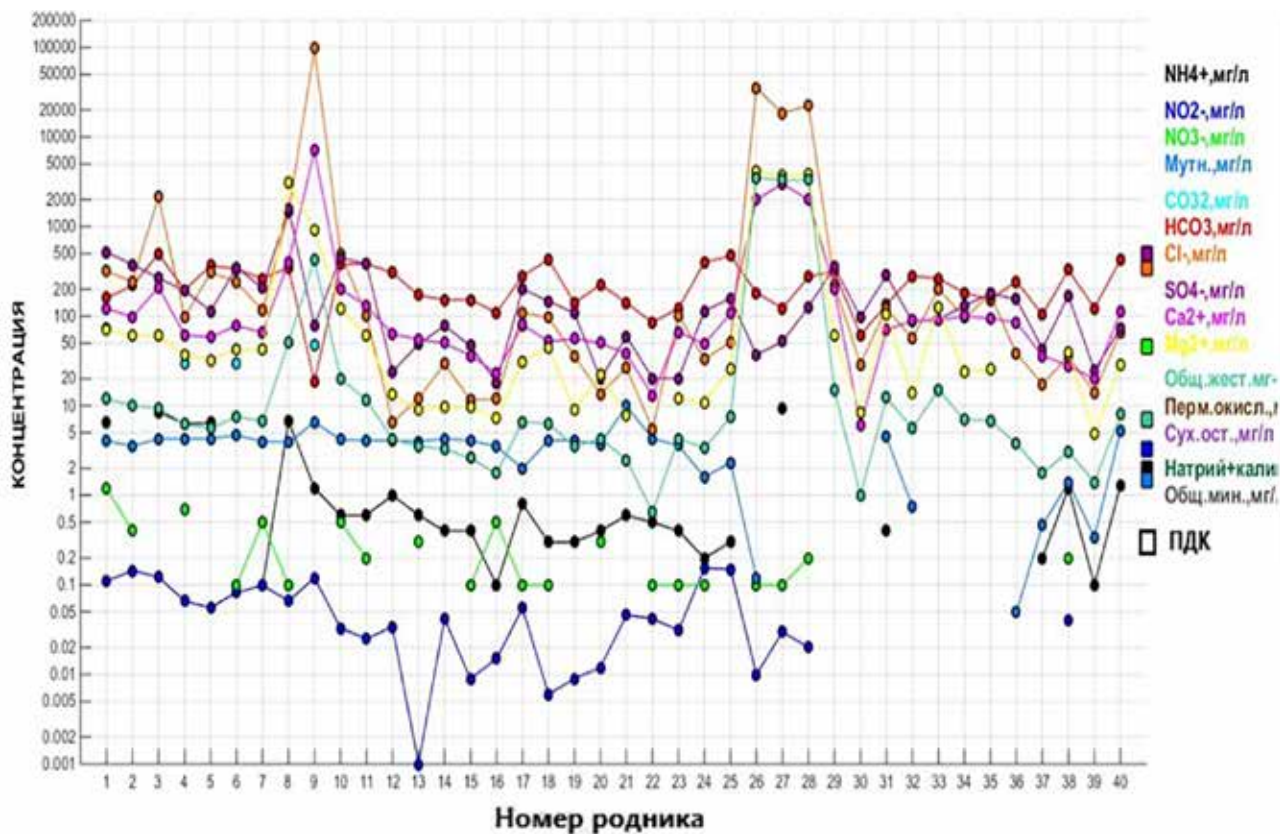
Гидрохимические и токсикологические показатели качества воды определяли химическими и физико-химическими методами в соответствии со следующими нормативными документами: ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности»; ГОСТ 26449.1-85 «Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод»; ГОСТ 18164-72 «Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка»; ГОСТ 31957-2012 «Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов»; СТ РК ГОСТ Р 51309-2003 «Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии»; ГОСТ 4192-82 «Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ»; ГОСТ 4245-72 «Вода питьевая. Метод определения содержания хлоридов»; ГОСТ 23268.4-78 «Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Метод определения сульфат-ионов»; ГОСТ 23268.12-78 «Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Метод определения перманганатной окисляемости». Анализ и оценка гидрохимических и токсикологических параметров проб родниковой воды проводились на базе НИИ биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана.

По результатам гидрохимических исследований превышение значения концентраций аммония варьируют от 6,3 до 9,4 мг/л, в родниках Самал, Хамза-баба, Когез, Кара булак, Жумабек булак, Ащытузбулак соответственно, что намного выше установленного норматива – 2,0 мг/л. Содержание нитритов в родниковой воде изменялось от 0,0 до 0,154 мг/л, что не превышало установленный норматив – 3,3 мг/л. Анализ со-

держания в воде нитратов показал, что во всех пробах не наблюдалось отклонения от установленного норматива 45 мг/л. Показатель мутности родниковой воды в 27 пробах воды превышает норматива СанПин № 209 (1,5 мг/л), составив концентрацию от 1,6 мг/л в роднике Молдирбулак до 10 мг/л в роднике Жоса. Содержание в воде карбонатов и гидрокарбонатов не нормируется. Концентрация карбонатов в исследуемой воде варьировала от 0,0 до 78,0 мг/л, содержание гидрокарбонатов колебалось от 18,3 до 494,1 мг/л. Анализируя концентрации хлорид-ионов в родниковой воде можно заключить, что в большинстве изучаемых источниках показатель был ниже нормативного, однако в родниках Ащытузбулак, Туздыбулак, Тилепбулак, Ыстык су, Жумабек булак, Кара булак и Суык булак наблюдалось превышение значения ПДК (350 мг/л) в 52,4, 64,2, 114, 279,8, 6,1, 4,1 и 1,4 раз соответственно. Концентрации сульфат-ионов в исследуемой воде родников превышалось значения ПДК (500 мг/л) в родниках Хамза-баба и Кара булак составив 518,1 и 1563,7 мг/л. Содержание  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  не нормируется. Наиболее высокое значение  $Ca^{2+}$  отмечалось в роднике Ащытузбулак – 3000 мг/л,  $Mg^{2+}$  - в роднике Туздыбулак 4080 мг/л (рис.).

Общая жесткость в проанализированных пробах воды 16 родников превышала установленный норматив – 7 мг-экв/л в концентрации от 7,45 в роднике Карауылкельды до 3500 мг-экв/л в роднике Туздыбулак. Окисляемость характеризует содержание в воде органических и минеральных веществ, окисляемых сильным окислителем. В ходе исследований было установлено, что данный показатель был выше значения ПДК (5 мг/л) в 11 источниках. Составив концентрацию от 5,04 у родника п. Крутой до 14,6 мг/л родника Январцево. Анализ содержания сухого остатка выявил отклонение от нормативного показателя (1000 мг/л) в водах 13 родников, от 1060 мг/л в источнике Каракозайым до 113054 мг/л в роднике Ыстык су. Показатель общей минерализации не подлежит нормированию, наибольшие значения данного показателя были получены при исследовании воды родника Ыстык су (159737 мг/л).

Поступление тяжелых металлов в подземные воды тесно связано с физико-географическими и геолого-гидрологическими факторами. В воде родников Западного Казахстана соединения



**Рисунок. Гидрохимические показатели родниковых вод Западного Казахстана.**

меди не превышали установленного норматива 1,0 мг/л. Обнаружен цинк, концентрации которого варьировали от 0,0 до 0,096 мг/л (родник Саржансай), однако его содержание было существенно ниже установленного нормативного показателя (5,0 мг/л). Свинец был обнаружен лишь в родниковой воде Таскала 3 (0,0073 мг/л) не превышавшего установленный норматив ПДК 0,03 мг/л.

Анализ содержания железа показал, что в 9 родниках наблюдаются отклонения от нормативного показателя (ПДК 0,3 мг/л): от 0,47 мг/л в роднике Оскен до 112 мг/л в роднике Серебрякова. Кадмий был обнаружен в воде родника Серебрякова (0,001 мг/л).

Лишь в 8 источниках нормативный показатель соответствовал содержания хрома (ПДК 0,5 мг/л) превышение составило от 0,636 мг/л в роднике Карауыкельды до 896000 мг/л в роднике Ыстык су. В воде родников Таскала 1, Серебряково, Ащытузбулак, Тилепбулак, Туздыбулак, Ыстык су концентрация марганца превышает установленный норматив (0,1 мг/л) в 9,1, 10,9, 5, 6,7, 7,2 и 50,5 раз соответственно. Незначительное по-

вышенное содержание нефтепродуктов было отмечено в воде родника Ащытузбулак. Повышенные концентрации фенолов обнаружены в 10 родниках, где значение ПДК (0,001 мг/л) превышалось от 0,003 мг/л в роднике Айнабулак до 0,014 мг/л в роднике Туздыбулак.

В результате анализа гидрохимических и токсикологических показателей были сделаны следующие выводы:

- во всех 40 родниках уровень содержания нитритов, нитратов, а также меди, цинка и свинца соответствовало установленным нормативам.
- в родниковой воде Ащытузбулак Атырауской области значения концентраций ПДК аммония было превышено до 4,7 раз.
- показатель мутности родниковой воды в 27 пробах воды превышает установленный норматив ПДК, сюда вошли все родники Мангистауской и Актюбинской областей и 2 источника ЗКО. Концентрация хлорид-ионов превышало значение ПДК в шести родниках, в пределах от 1,4 до 279,8 раз.
- концентрации сульфат-ионов в исследуемой воде родников превышало значения ПДК в род-

никах Мангистауской области Хамза-баба и Кара булак составив 518,1 и 1563,7 мг/л., общая жесткость в проанализированных пробах воды 16 родников превышал установленный норматив, в основном состоящие из родников Атырауской и Мангистауской областей. Показатель перманганатной окисляемости превышал значения ПДК в 11 источниках.

- анализ содержания сухого остатка выявил отклонение от нормативного показателя в исследуемых водах 13 родников, в основном состоящие из родников Атырауской и Мангистауской областей. Наибольшее значение показателя общей минерализации были получены при исследовании воды родника Ыстык су (159737 мг/л). Из тяжелых металлов были отмечены отклонения от нормативного показателя у следующих элементов: железа, в 13 родниках; марганца в воде родников Таскала 1, Серебрякова, Ащытузбулак, Тилепбулак, Туздыбулак, Ыстык су; лишь в 9 источниках содержания хрома соответствовало нормативным показателям.

Незначительное повышенное содержание нефтепродуктов было отмечено в родниковой воде Ащытузбулак. Превышенные концентрации фенолов обнаружены в 10 источниках.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмеденов К.М. Родниковые ландшафты Западного Казахстана: монография. Уральск: ТОО «NIDS», 2015. Т. 1. 131 с.
2. Ахмеденов К.М., Идрисова Г.З. Комплексная характеристика родниковых урочищ Актюбинской области // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2017. № 47. С. 186-182.
3. Ахмеденов К.М., Каиргалиева Г.З. Оценка экологического состояния родников Актюбинской области // Качественное естественнонаучное образование – основа прогресса и устойчивого развития России: сб. ст. междунар. мимп. 2-3 марта 2016 г. Саратов: «Амирит», 2016. С. 56-58.
4. Идрисова Г.З., Ахмеденов К.М. Экологическое состояние родников Атырауской области Западного Казахстана Актуальные проблемы экологии [Электронный ресурс]: сб. науч. ст. по материалам XII Междунар. науч.-практ. конф. 4-6 окт. 2017 г.) / Гродн. гос. ун-т; Гродно, Белоруссия : ЮрСаПринт, 2017. С. 201-204
5. Каиргалиева Г.З., Сергеева И.В., Орлов А.А.

Оценка качества воды родников Актюбинской области Западного Казахстана на основе гидрохимических и токсикологических показателей // Аграрный научный журнал. 2016. № 7. С. 11-15.

6. Петрищев В.П., Чибилёв А.А., Сивохиц Ж.Т. Кластерная дифференциация родниковых выходов подземных вод в Южном Приуралье // География и природные ресурсы. 2012. № 2. С. 122-129.

7. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Современный подход к оценке рек с учетом региональных особенностей // Аграрный научный журнал. 2010. № 11. С. 30-34.

8. Idrissova G.Z. et al. Monitoring studies of the ecological state of springs in the Aktobe region in Western Kazakhstan. G.Z. Idrissova, K.M. Akhmedenov, I.V. Sergeeva, A.L. Ponomareva, E.S. Sergeeva. J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 9(7), 2017, 1122-1127.

**ПРИРОДНОЕ НАСЛЕДИЕ СТЕПЕЙ  
АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**NATURAL HERITAGE OF THE STEPPES  
OF AKTOBE REGION**

**К.М. Ахмеденов<sup>1</sup>, А.Г.Кошим<sup>2</sup>,  
А.М. Сергеева<sup>3</sup>  
K.M. Akhmedenov<sup>1</sup>, A.G.Koshim<sup>2</sup>,  
A.M. Sergeeva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, (Казахстан, 090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51)

<sup>2</sup> Казахский национальный университет имени аль-Фараби, (Казахстан, 050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71)

<sup>3</sup>Актюбинский региональный государственный университет им. Жубанова, (Казахстан, 030000, г. Актобе, пр. А. Молдагуловой, 34)

<sup>1</sup>Zhangir Khan West Kazakhstan agrarian-technical university (Kazakhstan, 090009, Uralsk, Zhangir Khan Str., 51)

<sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University (Kazakhstan, 050040, Almaty, al-Farabi Ave., 71)

<sup>3</sup>K.Zhubanov Aktobe Regional State University (Kazakhstan, 030000, Aktobe, A. Moldagulova Ave., 34)

e-mail: <sup>1</sup>kazhmurat78@mail.ru;

<sup>2</sup>asima.koshim@gmail.com; <sup>3</sup>aiko-sm@mail.ru

Приведены сведения о разнообразии наследия природных объектов степной зоны Актюбинской области. Кратко описываются отдельные, особо значимые объекты природного наследия. Рекомендуются необходимость придания объектам природного наследия природоохранного статуса и использования их в туристско-рекреационных целях. В статье также рассматриваются примеры успешного применения брендинга территории, рассматриваются возможные бренды Актюбинской области, анализируется тематика экскурсий, предлагаемых туристическими фирмами. Актюбинская область богата объектами природного и культурного наследия, которые формируют новый и перспективный туристический продукт для региона. Бренды территории помогает привлечь потенциальных туристов, разработка экскурсии по знаковым местам является необходимым шагом в этом направлении.

There is given the information on the diversity of natural heritage sites in the steppes of Aktobe region. A brief description of individual, particularly significant natural heritage sites is given in this article. The proposal was made to make the natural heritage sites as nature protected status and use them for touristic and recreational purposes. The article also provides with examples of the successful branding application of the territory, examines possible brands of Aktobe region, there is analyzed the subject of excursions which is offered by travel companies. Aktobe region is rich in natural and cultural heritage sites, which form a new and promising tourist product for the region. Brands of the territory help attract potential tourists, to improve a tour of landmarks as a necessary starting in this direction.

Выявление, охрана и использование в научных и просветительских целях уникальных природных объектов является исключительно актуальной задачей для Республики Казахстан. Для сохранения природного наследия представляется целесообразным создание сети ключевых ландшафтных территорий, отражающие ландшафтное разнообразие и имеющие важное значение для идентификации и сохранения эталонов зональных, характерных, редких и находящихся под угрозой исчезновения геосистем [9]. Необходимость сохранения объектов природного наследия находит отражение как в соответствующих документах Правительства РК, так и в научной литературе [6, 9, 10]. В статье были использованы данные полевых исследований 2016-2017 гг., а также некоторые опубликованные материалы. Был проведен системный анализ полученных результатов. Актюбинская область характеризуется разнообразными природными объектами, охватывающие степные, полупустынные и пустынные комплексы с уникальными интразональными ландшафтами. В республиканском перечне геологических достопримечательностей области включены 15 геологических, 3 геоморфологических и 1 гидрогеологических объектов [6], два из которых имеют мировое значение. Предлагаем краткий обзор объектов природного наследия.

Пещеры. Актюбинская область обладает мощным спелеоресурсным потенциалом, где хорошо изучены 10 пещер: Александровская-1, Александровская-2, Александровская-3, Жаздыбайская, Шилисайская-1, Шилисайская-2, Новопокровская, Петропавловская, Разочарование, Жанатанская, которые были исследованы и описаны

в 1963-1969 годах Республиканским клубом спелеологов под руководством Виктора Полуэктова [5]. Карстовые поля расположены в долине реки Жаксы-Каргалы в 30 км к северо-востоку от г. Актюбинска. По данным съемки 1963-69 гг., выполненной Республиканским клубом спелеологов, длина пещеры Александровская-2 составляет около 200 м. Это самая большая пещера в области и является примером одного из самых южных распространений сульфатного карста на Урале. В настоящее время пещера вошла в горный отвод гипсового карьера компании Алина-Холдинг (гипсовый завод, г. Актобе), который разрабатывается с 2010 г. Часть галерей пещеры уже обвалилась от проводимых в непосредственной близости горновзрывных работ, что ставит под угрозу дальнейшее существование объекта. На сегодняшний день вопрос сохранения пещеры зависит от администрации области, которой необходимо добавить охранные обязательства на пещеру в выданную лицензию на недропользование, согласовав этот вопрос с территориальным органом управления государственным фондом недр [1]. Приоритет в использовании карстовых ландшафтов должны иметь рекреационные формы туризма. Посещение пещер туристами может быть опасным и сложным, поэтому при осмотре пещеры неопытными людьми должны работать специалисты.

Изучение пещер представляет значительный интерес в плане реконструкции палеогеографических условий региона. Найденные в пещерах остатки древних культур делают их перспективными и для исследований первых следов обитания человека в области. В Мугалжарском районе, недалеко от поселка Журын имеется уникальный комплекс гротов. Четыре грота находятся в километре друг от друга. Самый интересный среди четырех гротов – это грот «Эмба-1», его площадь всего 20 кв. метров, высота потолка 70 см. Рисунки в гроте занимают весь пол. Они были нанесены методом выцарапывания с дальнейшей шлифовкой. Жившие племена использовали гроты для ритуальных обрядов. Петроглифы символизируют мужское и женское начало, что говорит о культе плодородия [7]. К сожалению, гроты никем не охраняются, поэтому древние петроглифы испорчены различными надписями. Для чего необходимо организовать рациональное использование пещер как для рекреационных, так и для

туристских целей с возможным выделением карстовых объектов в рамках государственной или региональной охраны, как уникальных памятников неживой природы.

Родники. В списке гидрогеологических объектов государственного природно-заповедного фонда республиканского и международного значения Актюбинской области, как ни странно родниковые урочища не значатся, хотя область богата ими. В результате экспедиционных исследований 2016-2017 гг. в области нами было исследовано 17 родников [2]: Оркаш, Молдирбулак, Асыл су, Маржанбулак (верхний), Маржанбулак (нижний), Суыкбулак, Суык булак-2, Булакауылы, Катпар, Акшат, Ислам булак, Косестек, Саржансай, Жоса, Жоса-2, Родниковка, Карауылкельды. Родники являются одними из самых популярных рекреационных объектов в области. Среди исследованных родников наиболее привлекательными являются Катпар, Ислам булак, Косестек, Саржансай. В условиях степной зоны естественные выходы подземных вод, как многофункциональные природные объекты, часто определяют показатели рекреационной привлекательности и, в значительной мере способствуют рекреационному освоению территории. Кроме того, родники играют важную роль в водоснабжении малых населенных пунктов и являются важнейшим элементом значительной части объектов природного наследия региона [2].

Меловые возвышенности. Гряда Актолагай-расположена на междуречье рек Жем и Сагиз, вдоль границы Актюбинской и Атырауской областей, в 340 км к юго-западу от Актюбинска и в 250 км восточнее г. Атырау. Высота массива 251 м над уровнем моря. Уникальность этого объекта системна, он известен, прежде всего как совершенно полный геологический разрез верхнего мела, представляющий собой исключительно живописные эрозионные меловые урочища. Актолагай – это вытянутая почти на 50 км с севера на юг гряда, шириной 9-10 км. С западной стороны поверхность Актолагая обрывается крутым, местами отвесным 140-метровым уступом, в котором изучен разрез верхнемеловых и третичных отложений – опорный для всей Урало-Эмбенской нефтеносной области. Здесь встречаются и более крупные окаменелости: зубы меловых акул, «чертовы пальцы» – белемниты, аммониты, моллюски, кораллы, морские лилии, ежи и т.п. [4, 10]. Гора



«Акбота-Санкибай» расположена в 45 км от песков Миялы, в Байганинских степях Актыбинской области. Два отдельных холма, слившихся в один большой белый холм – удивительный памятник созданный природой. Существует множество легенд и рассказов, связанных с названием природного памятника Акбота-Санкибай [10].

На территории области есть редкие геологические объекты, такие как, геологический разрез Айдарлыаша, образовавшийся примерно 290-350 млн лет назад, в результате подвижек 40 слоев пласта земной коры. Эти пласты были выдавлены из глубин на поверхность и развернуты в горизонтальном положении на берегу реки Айдарлыаша. Данный разрез считается уникальным и имеет планетарное значение. В 1996 году на Всемирном форуме геологов в Пекине разрезу был присужден статус «Глобальный стратотип Айдарлыаша». Данный объект в 2005 году внесен в республиканский Перечень особо охраняемых природных территорий. Кратер Жаманшин находится в 40 км от центра Иргизского района Актыбинской области. Название «жаманшын» (букв.: «плохая вершина») объясняет отсутствие живого на своей территории. Размер внутреннего кольца кратера примерно 7×7 км. Кратер образовался в результате падения на Землю метеорита (возможно астероида или ядра кометы) диаметром от 200 до 400 метров, испарившегося при температуре 1700 °С. Непосредственно после взрыва глубина кратера была не менее 500 метров (возможно, даже 1000 метров). Это одно из немногих на Земле месторождений тектитов (иргизитов) и единственный кратер, в котором одновременно обнаруживаются тектиты и импактиты. По структуре и составу тектиты кратера Жаманшин подразделяются на две независимые группы: жаманшиниты и иргизиты (по названию речки Иргиз). Иргизиты имеют более высокое содержание воды, кроме того, они на 10% состоят из никеля, причем никеля явно неземного происхождения.

В области разработаны туристские маршруты, проходящие по живописным территориям восьми районов региона. Каждая из вышеуказанных объектов природного наследия является брендом региона, которые помогают привлечь туристов, реализовать конкурентные преимущества территории и, в конечном счете, обеспечить приток финансовых ресурсов [3]. Для этого необходимо

разработка экскурсий, которая является первым шагом развития туризма. Несмотря на большое число туристских фирм в Актобе, единственным оператором внутреннего туризма по области является ТОО «Зере тур». Компанией разработано 8 маршрутов по районам региона: 1) «Земля легенд» (Байганинский район), основной природный объект это – меловая гора Актолагай; 2) «Степная Швейцария» (Каргалинский район), маршрут проходит по реке Каргалы и ее ландшафтам, которые, действительно, чем-то напоминают Швейцарию; 3) «Краски великой степи» – Иргиз-Тургайский резерват, в котором обитают 250 видов птиц, 29 видов млекопитающих, 14 видов пресмыкающихся, 4 – земноводных и 10 видов рыб; 4) «Айдарлыаша» (Хромтауский район). Имеются еще четыре маршрута, проходящие по территории Мартукского, Уилского, Муголжарского и Хобдинского районов.

Анализ состояния туристской отрасли в области показывает, что сфера туризма находится в положительной динамике (2010 год – 70,5 тысяч туристов, а к 2017 – 77 тысяч), но при этом более половины туристов посещали область с деловыми целями. Статистика посещений объектов природного наследия крайне мала. Основная проблема развития внутреннего туризма по брендам области, это – низкое качество автомобильных дорог, ведущих к туристским объектам и слаборазвитая инфраструктура (нет мест питания и размещения). Поэтому все туры однодневные.

Обзор объектов природного наследия области показал необходимость комплексных полевых исследований природных объектов, проведения анализа природных объектов и комплексов, в том числе, представляющих интерес в плане туристского освоения. Необходимо определить границы конкретных участков и режимы их функционирования и использования, дать комплексную физико-географическую, социально-экономическую, туристско-рекреационную характеристику каждому природному объекту и разработать рекомендации по развитию экологического туризма на основе покомпонентной оценки природных объектов и комплексов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмеденов К.М. Пещеры и поверхностные карстовые формы Западного Казахстана // Иванов оқулары – 2015 = Ивановские чтения - 2015:

Материалы обл. науч.-практ. конф. Уральск: РИО ЗКГУ, 2015. С. 14-21.

2. Ахмеденов К.М., Идрисова Г.З. Комплексная характеристика родниковых урочищ Актюбинской области // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. СПб: РГГМУ. 2017. № 47. С. 186-182.

3. Макашев М.О. Бренд. М., 2004. 207 с.

4. Павлейчик В.М. Проблемы и перспективы охраны объектов геологического наследия Актюбинской области Республики Казахстан в «общекуральском» аспекте // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер. география. Геоэкология. 2014. № 2. С. 54-61.

5. Пещеры северо-запада Республики Казахстан // Республиканский клуб спелеологов под руководством В. Полуэктова, 1963-1969 гг. Электронный ресурс. Режим просмотра: URL: <http://speleokz.ucoz.ru/publ/6-1-0-14>

6. Постановление Правительства Республики Казахстан № 1212 от 18 ноября 2010 года «Об утверждении перечня геологических, геоморфологических и гидрогеологических объектов государственного природно-заповедного фонда республиканского и международного значения, правил их ограниченного хозяйственного использования на особо охраняемых природных территориях, а также перечня участков недр, представляющих особую экологическую, научную, культурную и иную ценность, отнесенных к категории особо охраняемых природных территорий республиканского значения» // Казахская правда. 2011. 7 янв.

7. Самашев З. Некоторые замечания о проблемах петроглифоведения Казахстана // Арало-Каспийский регион в истории и культуре Евразии. Актобе, 2006. С. 31-37.

8. Чибилёв А.А. Ключевые ландшафтные территории: постановка проблемы и пути ее решения // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Междунар. ландшафт. конф. (Москва, 22-25 авг. 2006 г.). М., 2006. С. 626-628.

9. Назарчук М.К., Сергеева А.М., Абдулина А.Г. Ақтөбе облысының географиясы. Ақтөбе: «Принт – А», 2012. 318 б.

10. Сергеева А.М., Көшім А.Ф., Бекзатқызы И. Ақтөбе облысында геопарктерді қалыптастыру мәселелері // ҚазҰУ Хабаршысы. География сериясы. 2015. № 2 (41). Б. 446-453.

**О РОЛИ ДВОЙСТВЕННОСТИ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В  
ТЕХНОГЕННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЯХ  
ЛАНДШАФТОВ КАЗАХСТАНА**

**ON THE ROLE OF DUALITY  
OF GEOGRAPHICAL OBJECTS  
IN TECHNOGENIC TRANSFORMATIONS  
OF LANDSCAPES OF KAZAKHSTAN**

**З.Х. Ахметжанова<sup>1</sup>, Л.М. Павличенко<sup>2</sup>,  
К.А. Актаев<sup>1</sup>  
Z. Akhmetzhanova<sup>1</sup>, L. Pavlichenko<sup>2</sup>,  
K. Aktaev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Научно-производственная компания  
«Реинжиниринг окружающей среды»  
(Казахстан, г. Алматы,  
ул. Богенбай батыра, 186)

<sup>2</sup>КазНУ им. Аль-Фараби, кафедра ЮНЕСКО по  
устойчивому развитию  
(Казахстан, 050040, г. Алматы,  
пр. аль-Фараби, 71)

<sup>1</sup>Limited Liability Partnership, Scientific-Production  
Company «Environmental Reengineering»  
(Kazakhstan, Almata, Bogenbai batyr Str., 186)  
<sup>2</sup>KazNU Al-Farabi, UNESCO Chair for Sustainable  
Development  
(Kazakhstan, 050040, Almata, al-Farabi Ave., 71)  
e-mail: 1138620@gmail.com

Изучена двойственная сущность географических объектов при исследовании техногенных трансформаций природных комплексов Казахстанского Прикаспия. Предложены концептуальные методологические положения географических объектов, позволившие провести оценочные работы по исследованию трансформаций природно-территориальных комплексов. Показано, что дискретные и континуальные свойства ландшафтов являются географической основой для интегрального функционирования всех процессов, происходящих в ландшафтах Казахстанского Прикаспия. Континуальные свойства ландшафтов (взаимопроницаемость, процессы гипергенеза) с дискретными характеристиками (наличие компонентов, количество связей между ними) составляют целостный организм природно-территориального комплекса. Вертикальная и горизонтальная организация ландшафта раскрывают механизм обмена веществом и энергии. Утверждается, что геохимические методы позволяют полностью описать процессы гипергенеза в ландшафте. На примере экотонных выявлена динамика дискретных и континуальных свойств ланд-

шафтов. Так, в экотоне выявлено, что горизонтальная организация ландшафта способствует усилению или ослаблению дискретных свойств. Усиление или ослабление зависит от направления к границе экотона. Вертикальная организация ландшафта вызывает усиление или ослабление его континуальных свойств. Показана возможность получения географического поля пространственных модификаций ландшафта. Это позволит описать морфологическую структуру ландшафта. Получение географического поля временных модификаций ландшафта отображает все временные группы: функционирование, динамику и эволюцию. Полученные результаты позволят в будущем описывать математически все виды устойчивости ландшафта.

The dual nature of geographic objects was studied in the study of technogenic transformations of natural complexes of the Kazakhstan Caspian region. Conceptual methodological positions of geographic objects were proposed, which made it possible to carry out appraisal work on the study of transformations of natural and territorial complexes. It is shown that the discrete and continual properties of landscapes are the geographical basis for the integrated functioning of all processes occurring in the landscapes of the Kazakhstan Caspian region. The continuous properties of landscapes (interpenetrability, hypergenesis processes) with discrete characteristics (the presence of components, the number of connections between them) constitute the integral organism of the natural-territorial complex. Vertical and horizontal organization of the landscape reveals the mechanism of substance exchange and energy. It is argued that geochemical methods allow to fully describe the processes of hypergenesis in the landscape. The example of ecotones reveals the dynamics of discrete and continual properties of landscapes. So, in the ecotone it was revealed that the horizontal organization of the landscape contributes to the strengthening or weakening of discrete properties. The gain or weakening depends on the direction to the ecotone boundary. Vertical organization of the landscape causes an intensification or weakening of its continual properties. The possibility of obtaining a geographical field of spatial modifications of the landscape is shown. This will create a morphological structure of the landscape. Obtaining the geographic field of temporal terrain modifications displays all time groups: functioning, dynamics and evolution. The obtained results will allow in the future to describe mathematically all types of stability of the landscape.

Объект исследования – обширный регион степной ландшафтной зоны до пустынной на западе Казахстана с примыкающими к ней полупустынными ландшафтами Атырауской области. По аналогии с Н.Ф. Глазовским мы их называем сухими степными ландшафтами [3].

Основная идея геохимии ландшафтов заключается в том, что на земной поверхности различные природные тела (горные породы, кора выветривания, рыхлые отложения, почвы, воды, растительный и животный мир, приземная атмосфера) связаны между собой встречными потоками вещества и энергии в единое целое. Эти потоки образуют различные по степени сложности, устойчивости и типам функционирования, ландшафтно-геохимические системы. Целостность этих систем поддерживается с помощью геохимических циклов вещества.

Геохимическая дифференциация ландшафтов подчинена общим зональным и азональным географическим закономерностям. Азональность проявляется в миграции химических элементов не менее четко – и через особенности макро-рельефа, геологического фундамента, и через влияние долготно-климатических факторов. Положение ландшафта относительно океана и движения морских воздушных масс, сказывается на его геохимических особенностях не только через климат, но также посредством поступления в ландшафт с атмосферными осадками некоторых «морских» ионов. Так, в приморских ландшафтах Прикаспийской провинции, атмосферные осадки содержат хлора до 100 мг/л и более, тогда как, в осадках внутриконтинентальных областей его содержание падает до 3-2 мг/л.

В ландшафтах Прикаспийской и Мангистауской провинциях при разложении органических веществ образуются угольная и органическая кислоты, которые полностью нейтрализуются соединениями кальция и другими минералами магния, натрия, калия, которых здесь предостаточно. В сухом аридном климате кальций инертен, так как сильноминерализованные хлорсульфатные воды степей и пустынь насыщены  $\text{CaCO}_3$  и не растворяют его. Он энергично концентрируется и рассеивается, рН осадения  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  превышает 11. Преобладающими здесь нерастворимыми минералами являются:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Характеризуя ландшафтно-геохимические особенности Прикаспийской провинции как сульфатно-хлоридный, магниевно-натриевый еще Перельманом А.И. отмечалось повышенное по отношению к кларкам литосферы содержание в почве Mo, B, Cr, C u, V, Zn, Zr и, наоборот, пониженное содержание – Li, Mn, Co, Ni, Ba, Sn, Pb [5].

В исследуемых ландшафтах Казахстанского Прикаспия зонами гипергенеза являются зоны неравновесных систем, в которых возможны термодинамически неустойчивые системы, рН среда которых определяется восстановителями  $\text{H}_2\text{S}$ , хотя местами могут быть и окислители  $\text{O}_2$ . Если свободный кислород отсутствует, то показателем окислительных обстановок служат соединения  $\text{Fe}^{3+}$ .

Функционирование геосистем отличается устойчивостью к вариациям внешних воздействий, не превышающих определенного порогового значения. В результате значительных внешних воздействий геосистема будет перестраиваться, переходить в новое качественное состояние. Пустыня при подводе достаточного количества воды будет переходить в оазис, характеризующиеся другими геосистемными связями. Это свидетельствует о возможности управления геосистемами за счет создания местных культурных ландшафтов.

Ранее нами [1] были постулированы основные методологические положения влияния антропогенных воздействий (применительно к ландшафтам Казахстанского Прикаспия), позволившие провести оценочные работы по исследованию трансформаций природных комплексов:

- дискретные и континуальные свойства геосистем (упорядоченность компонентов с континуальными взаимопроникающими характеристиками миграционных потоков вещества и энергии) являются географической основой для интегрального функционирования всех процессов, происходящих в ландшафтах Прикаспийского региона;

- функционирование ландшафта – это интегральный процесс, складывающийся из множества элементарных процессов механической, физической, химической и биологической природы;

- основы учения о взаимодействии природных и техногенных ландшафтах (техногенез) дают возможность проведения оценочных работ по исследованию трансформаций природных комплексов. Комплексный интегральный показатель однозначно характеризует зональный тип ландшафта, при условии максимального учета всех его компонентов; интегральный показатель должен позволять определять данный компонент как дополнительный ресурс деятельности (быть экономически обоснованным), передавать свойства

данного средообразующего фактора, которые существенны для динамики других компонентов среды; и быть зонально обусловленными, т.е. выражать зональные особенности данного средообразующего фактора. Динамика развития ландшафтов происходит за счет процессов взаимопроникновения потоков миграции внутри геосистем. На процессы миграции, движения потоков, концентрации элементов в тропосфере, литосфере (континуальные свойства ландшафта) влияют геохимическая деятельность живых организмов, взаимодействующих со всеми другими компонентами ландшафта (дискретные свойства).

В структуре ландшафтов различают горизонтальную и вертикальную организацию. В механизмах вертикальной организации, большое значение имеют круговороты веществ и энергии, вертикальные потоки тепла и влаги, миграция почвенных растворов. Вертикальная организация ландшафтов выражается в ярусном расположении компонентов в соответствии с плотностью слагающего их вещества. В результате их взаимодействия происходит перераспределение влаги, энергии и веществ из горизонтальных потоков в вертикальные и из вертикальных в горизонтальные. Через эти потоки происходит трансформация растворов. Геохимическое исследование ландшафта представляет одно из главных средств познания механизма взаимодействий между его компонентами и между его морфологическими составными частями, поскольку в основе этих взаимодействий лежит обмен веществ, а также энергии. Следовательно, геохимические методы в значительной мере служат ключом к познанию структуры ландшафта в широком смысле слова.

Таким образом, антропогенное воздействие энергетически можно разделить на два вида: на изъятие из ландшафта энергии и вещества с преобразованием его компонентов или процессов; подача в ландшафт энергии и вещества.

Следствием первого явились техногенные нарушения почв с образованием антропогенных форм рельефа, все виды эрозии почв с очагами дефляции. Следствием второго вида воздействия – миграция нефтепродуктов во все компоненты ландшафта и нарушение воздушно-водного режима почв.

Фактически в исследуемых ландшафтах нами [2] установлено ухудшение состояния компонентов ландшафта с нарушением и видоизменени-

ем межкомпонентных связей, другими словами уменьшение дискретных свойств ландшафта.

Влияние хозяйственной деятельности человека на ландшафт можно охарактеризовать: изменением его строения, состояния и функционирования, а также изменением его устойчивости. При расчленении всех временных изменений, происходящих в ландшафте, выделяют три временных группы (кратко-периодичные – функционирование; средне-периодичные – динамика; длительно-периодичные – эволюция). Функционирование геосистемы отличается от динамики устойчивостью по отношению к вариациям внешних воздействий, не превышающих определенного порогового значения.

Модификация ландшафта – одно из возможных состояний геосистемы, характеризуемое определенной ее структурой. Если геосистема потенциально имеет несколько модификаций, то для определенной структуры геосистемы создается поле возможных модификаций. Временная организация ландшафта также имеет структуру поля. Устойчивость ландшафта характеризуется способностью его элементов, компонентов структуры к модифицированию в пределах инварианта функционирования, то есть образованию ряда временных и пространственных модификаций, но эти поля ограничены своим пределом инварианта функционирования, тесно связанное с структурой ландшафта, количеством связей между компонентами ландшафта. Все эти параметры определяют устойчивость конкретного ландшафта.

Ландшафты устойчивы в том случае, если техногенные отклонения измеряемого параметра находятся в пределах естественного инварианта конкретного ранга. При этом возникают их различные модификации по компонентам, элементам ландшафта и его морфологической структуре. Устойчивость собственно ландшафта как природно-территориального комплекса характеризуется способностью его элементов, компонентов морфоструктуры к модифицированию в пределах инварианта функционирования, то есть, образованию ряда временных и пространственных модификаций. Нам представляется, что анализ функционально-динамических рядов ландшафтов, нарушенных техногенным воздействием, дает относительно полную информацию об устойчивости ландшафта как целого образования.

Возможность существования переменных состояний, численность ряда техногенных модификаций, длительность существования тех или иных модификаций, глубина ломки структуры ландшафта – все это характеризует устойчивость морфологической структуры ландшафта. При сильном воздействии промышленно-емких отраслей народного хозяйства трансформации ландшафта настолько сильны, что их дальнейшее развитие идет по азональному типу со смещением в сторону более просто организованной биоты. Рассмотрим техногенные трансформации отдельных сухих степных ландшафтов Казахстана под воздействием нефтегазовой отрасли. В слабо-нарушенных ландшафтах трансформация включает два основных типа модификации: уменьшение видового разнообразия и упрощение морфоструктуры ландшафта (элементов) в результате образования техногенно трансформированных морфологических частей. Это замечается в двух крупных природных районах Казахстанского Прикаспия (Новокаспийская и Позднешхвальнская приморские равнины), хотя условия почвообразования у них различны, но техногенная трансформация происходит по одному режиму соленакопления.

Модификации перечислены здесь от ненарушенного к сильно-нарушенному состоянию: 1 тип модификации – ограничивается видовое разнообразие растительного мира; 2 тип модификации – увеличивается площадь эродированных почв; 3 тип модификации – нарушается рельеф, появляются вторичные антропогенные формы рельефа; 4 тип модификации – усиливается процесс соленакопления; 5 тип модификации – процессы засоления вызвали трансформацию морфо-генетического профиля почв и сформировали техногенные луговые солончаки и почвы с измененными морфологическими свойствами по отношению к зональному типу почв.

Модифицирование ландшафтов Казахстанского Прикаспия идет по линии его опустынивания и соленакопления, образования геохимических техногенных барьеров [4]. Величина инварианта функционирования ландшафта каждый раз или увеличивается с увеличением количества как компонентов, так и элементов ландшафта, или уменьшается с уменьшением количества компонентов и элементов.

Ярким примером величины (размера) инварианта, основанного на дискретных и континуальных свойствах ландшафта, является экотон. Экотон выступает в ландшафте в качестве объ-

екта, трансформирующего пересекающие его горизонтальные потоки, приводящего их в соответствие с новыми условиями. При этом происходит либо обеднение переносимой субстанции горизонтального потока, либо его обогащение путем изъятия из соответствующих компонентов экотона и поступления в горизонтальный поток. Характер трансформации (обогащение или обеднение) зависит от направления потока пересекающего экотон. Экотон между лесом и степью играет роль своеобразного трансформатора по отношению к пересекающим его горизонтальным атмосферным потокам тепла и парообразной влаги. Эти потоки, направляясь из леса в степь, на опушке осушаются (обедняются влагой) и нагреваются (обогащаются энергией). Направляясь из степи в лес, в экотоне они увлажняются, обогащаются влагой и охлаждаются (обедняются энергией), причем наиболее интенсивно эти процессы осуществляются в пограничных областях. То есть, экотон может притягивать к себе горизонтальные потоки и аккумулировать их в себе, препятствуя тем самым поступлению их в соседнюю геосистему.

Производство продовольствия было, есть и будет первейшей задачей мировой экономики. Продуктивность сельского хозяйства зависит от климата больше, чем продуктивность других секторов экономики. Солнечная радиация активно участвует во всех процессах развития животного и растительных миров. В то же время ранние заморозки могут уничтожить эти посевы. От сильного ветра происходит полегание зерновых, а при переувлажнении почвы возможно вымокание растений. Влияние неблагоприятных погодных условий на сельскохозяйственные культуры очень велико. Даже при получении своевременного прогноза природного катаклизма редко удается предпринять что-либо для защиты посевов. Но приспособиться к изменчивым климатическим условиям вполне возможно, выбрав устойчивые культуры или применив более прогрессивную агротехнику. Основным показателем значимости климата для сельского хозяйства является биоклиматический потенциал. Это комплексная характеристика температурного режима, влагообеспеченности, биологической продуктивности типов почвы и климата в целом. Максимальные значения этого показателя в Казахстане отмечаются в зоне субтропиков, в городе Туркестане.

Выводы.

1. Дискретные и континуальные свойства природно-территориальных комплексов позволяют получать поле пространственных модификаций, ограниченное своим пределом инварианта, тесно связанное со структурой ландшафта, количеством связей между его компонентами. Все эти параметры позволяют определить морфологическую устойчивость ландшафта.

2. Геохимическое исследование природно-территориальных комплексов представляет один из методов познания механизма взаимодействий между морфологическими составными частями ландшафта, взаимодействий между его компонентами, поскольку в основе этих взаимодействий лежит обмен веществ и энергии за счет процессов гипергенеза, характеризуемые как континуальные свойства ландшафта.

3. На примере экотона выявлено, что горизонтальная организация ландшафта способствует усилению или ослаблению дискретных свойств, а вертикальная организация усилению или ослаблению континуальных свойств.

4. Двойственная сущность природно-территориальных комплексов позволяет описать его состояние, устойчивость к воздействию техногенеза за счет получения поля пространственных модификаций и поля временных модификаций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметжанова З.Х. Закономерности и техногенные трансформации природных комплексов Прикаспийского региона. Алматы, «TST-Company», 2010. 210 с.

2. Ахметжанова З.Х. Комплексный показатель воздействия техногенеза на ландшафты Прикаспийского региона // Проблемы региональной экологии. 2010. № 5. С. 71-74.

3. Глазовский Н.Ф. Геохимический анализ почвенного покрова степей и пустынь. М.: Изд-во Наука, 1979. 135 с.

4. Гельдыева Г.В., Ахметжанова З.Х. К вопросу о геохимических барьерах пустынных ландшафтов нефтегазовых регионов Казахского Прикаспия // Экологические проблемы Мангистауского региона и пути их решения: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Актау, 2006. С. 50-58.

5. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1979. 422 с.

## **ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ПАШНИ К ЗАЛЕЖАМ**

## **CHANGE IN AGGREGATE STRUCTURE OF CHERNOZEMS DURING THE CON- VERSION OF ARABLE LANDS TO THE ABANDONED LANDS**

**Ю.И. Баева  
Yu.I. Baeva**

Российский университет дружбы народов  
(Россия, 117198, г. Москва,  
ул. Миклухо-Маклая, д. 6)

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN  
University)  
(Russia, 117198, Moscow,  
6 Miklukho-Maklaya Street)  
e-mail: baeva\_yui@rudn.university

В работе проведен анализ изменения агрегатного состава черноземов в ходе их постагрогенного развития. Установлено, что при самовосстановлении бывших пахотных почв содержание макроагрегатов в их поверхностном слое достоверно возрастает с увеличением возраста залежей, а количество микроагрегатов, наоборот, снижается. Отмечается увеличение коэффициента структурности и рост количества агрономически ценных агрегатов.

The analysis of the changes in the aggregate structure in chernozems during their postagrogenic evolution was carried out. It was found that the content of macroaggregates increases markedly in the surface soil layer from cropland to abandoned during the self-restoration of chernozems while the number of microaggregates, on the contrary, decreases. We observed the increase of the structure coefficients and the number of agronomically valuable aggregates.

Черноземы, являясь типичными почвами лесостепной и степной зон и обладая самыми высокими запасами органического вещества в почвенном профиле, всегда активно использовались в сельском хозяйстве. Однако в связи с изменением системы землепользования в России в начале 90-х гг. XX века значительные их площади были выведены из сельскохозяйственного оборота. Согласно литературным данным интенсивная распашка земель сопровождается нарушением

строения верхней части почвенного профиля, сложения, структуры и агрегатного состава верхних горизонтов [3, 8]. В то же время забрасывание пахотных угодий, сопровождающееся снятием сельскохозяйственной нагрузки, запускает сложный процесс восстановления, как зонального растительного покрова, так и почвенного плодородия - залежную сукцессию [4]. При этом постепенно восстанавливается в направлении фоновой почвы структурная организация бывшего пахотного слоя [5, 11]. Агрегатный состав также претерпевает существенные изменения, обусловленные, с одной стороны, особенностями, унаследованными от пашни, с другой - воздействием формирующихся на залежах естественных биоценозов [2, 10].

В рамках настоящего исследования была проведена оценка изменения агрегатного состава чернозема обыкновенного в ходе постагрогенной эволюции.

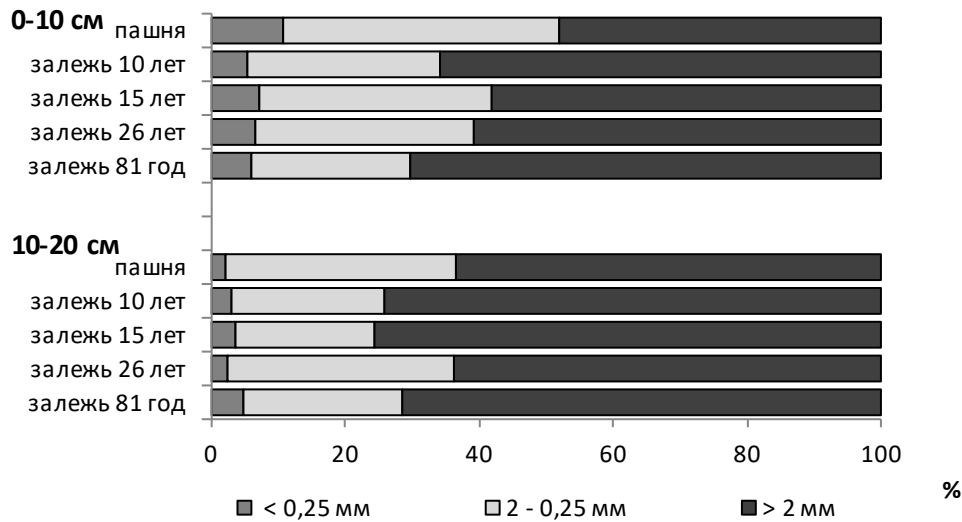
Объектом исследования явился залежный хроноряд, сформированный на черноземе обыкновенном карбонатно-мицелярном (д. Недвиговка, Ростовская область; 54°20'N, 37°37'E) и включающий пашню, используемую под по-севы озимой пшеницы и ячменя, и бывшие пахотные почвы различной длительности восстановления: 10, 15, 26 и 81 год [11].

Структурный (агрегатный) анализ почв проводили методом сухого просеивания в смешанных образцах, отобранных методом конверта из двух почвенных слоев: 0-10 см и 10-20 см. По результатам сухого просеивания рассчитывали коэффициент структурности (Кстр), средневзвешенный диаметр агрегатов (СВД) и количество агрономически ценных агрегатов (АЦА) [9]. При этом принимали во внимание, что структура почвы считается хорошей, если Кстр = 0,67-1,50 и неблагоприятной - при Кстр < 0,67 [1].

Анализ структурного состава бывших пахотных почв изученного хроноряда показал, что содержание макроагрегатов в поверхностном слое черноземов увеличивается с увеличением возраста залежей ( $p < 0.05$ ), а количество микроагрегатов (<0.25 мм), наоборот, уменьшается (рис. 1). Так, уже через 10 лет после забрасывания пашни доля микроагрегатов за счет образования макроагрегатов снижается с 10,7% до 5,3%, и остается относительно стабильной на более поздних стадиях залежной сукцессии. При этом также отме-



### Соотношение микро- и макроагрегатов в черноземах



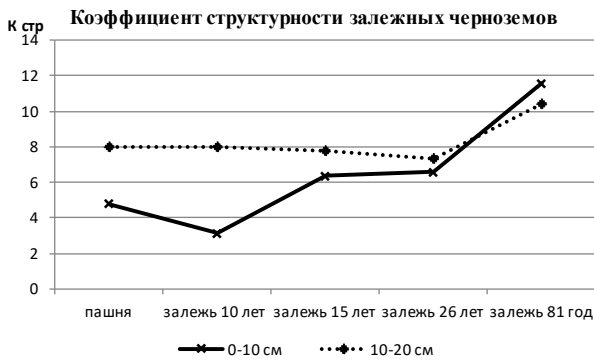
**Рисунок 1. Соотношение агрегатов в почвах залежного хронорядя.**

чается увеличение количества именно крупных (>2 мм) агрегатов – с 48,1% на пашне до 71,9% 81-летней на залежи. По-видимому, такое изменение процентного состава почвенных частиц можно объяснить богатством черноземов органическим веществом, которое является ключевым фактором агрегации почвы, а также не столь существенным преобразованием органофила при сельскохозяйственном воздействии.

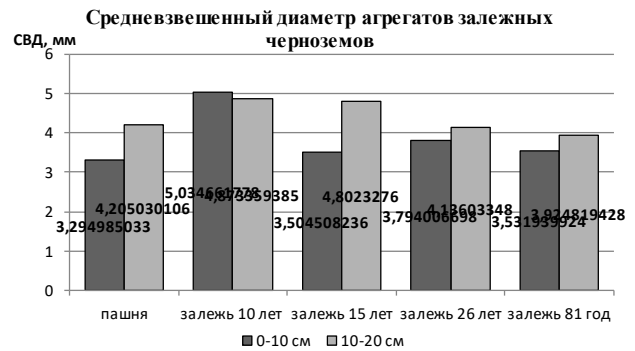
Агрономически ценными считаются макроагрегаты размером от 10 до 0,25 мм, т.к. именно они определяют структуру почвы [9]. В верхнем 10-ти сантиметровом слое всех исследуемых нами почв количество агрономически ценных (10-0,25 мм) агрегатов варьирует от 83 до 92%, что, соответственно, превышает 67% и говорит об отличном агрегатном состоянии черноземов. Кроме

того, содержание АЦА в бывшем пахотном слое постепенно растет с увеличением возраста залежей. Так, коэффициент структурности черноземов под 81-летней залежью в 2,4 раза больше, чем у пахотных ( $p < 0.05$ ) (рис. 2). Аналогичная зависимость наблюдается и в слое 10–20 см.

Что касается средневзвешенного диаметра агрегатов, то закономерных различий в размерах частиц в зависимости от возраста забрасывания выявить не удалось (рис. 3). Так, максимальное значение  $СВД=5.03$  мм наблюдается на залежи, возраст которой составляет 10 лет. Подобные различия могут объясняться, как некоторой изначальной неоднородностью почвенного покрова изучаемой территории, так и особенностями механизма агрегирования, а не влиянием измененной системы землепользования.



**Рисунок 2. Коэффициент структурности залежных почв различного возраста.**



**Рисунок 3. Средневзвешенный диаметр агрегатов залежных почв.**

Прекращение антропогенного воздействия и зарастание бывших пахотных черноземов естественной растительностью приводит к изменению их структурной организации [6, 7]. Уже в первые 10-15 лет после забрасывания наблюдается заметное увеличение доли макроагрегатов, в том числе агрономически ценных, и соответствующее снижение количества микроагрегатов, что свидетельствует об улучшении агрономических свойств залежных почв. Несмотря на то, что все почвы изученного нами хронорядя в соответствии с количеством агрономически ценных агрегатов характеризуются как «отличные», наблюдается тенденция увеличения коэффициента структурности с увеличением возраста залежи.

Таким образом, пахотные черноземы после выведения их из сельскохозяйственного оборота вступают в сложный процесс самовосстановления, который, во многом определяется восстановлением на них зонального растительного сообщества. Разрыхляющее действие корневой системы травянистой растительности, а также поступление большего количества свежего органического вещества, выполняющего роль склеивающего материала при формировании макроагрегатов, способствуют улучшению экологического состояния почвы.

*Автор выражает признательность д.б.н., в.н.с. Кургановой И.Н. и к.т.н., ст.н.с. ИФХиБПП РАН Лопес де Гереню В.О. за возможность создания данной работы.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
2. Влияние лиственных лесных насаждений на физические свойства почв / И.Т. Трофимов, Ю.В. Беховых, А.Г. Болотов, Е.Г. Сизов // Вестн. Алтайск. гос. аграр. у-та. 2014. № 1 (111). С. 34-39.
3. Гаевая Э.А. Влияние разных способов обработки почвы на ее физические свойства // Научный журнал КубГАУ. 2008. № 39(5). С. 1-10.
4. Глумов Г.А. Исследование современной динамики естественного растительного покрова южной лесостепи Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1953. 24 с.
5. Динамика сельскохозяйственных земель

России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв / Д.И. Люри, С.В. Горячкин, Н.А. Караваяева, Е.А. Денисенко, Т.Г. Нефедова. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.

6. Караваяева Н.А., Денисенко Е.А. Постагрогенные миграционно-мицелярные черноземы разновозрастных залежей Южной лесостепи ЕТР // Почвоведение. 2009. № 10. С. 1165-1176.

7. Мясникова М.А. Влияние возраста залежей на биологические свойства постагрогенных черноземов Ростовской области: дис. ... канд. биол. наук. Ростов на/Д, 2015. 153 с.

8. Несмеянова М.А. Структурно-агрегатный состав и водопрочность почвы под влиянием многолетних бобовых трав // Пермский аграрный вестник. 2015. № 1(9). С. 50-55.

9. Шеин Е.В. Курс физики почв: Учебник. М.: Изд-во МГУ. 2005. 432 с.

10. Changes in Physical Properties and Carbon Stocks of Gray Forest Soils in the Southern Part of Moscow Region during Postagrogenic Evolution / Yu.I. Baeva, I.N. Kurganova, V.O. Lopes de Gereniu, A.V. Pochikalov, V.N. Kudeiarov // Eurasian Soil Science. 2017. N 3. pp. 345-353.

11. Lopes de Gerenyu V., Kurganova I., Kuzyakov Ya. Soil organic carbon pools in former arable Chernozems // Ecolojia. 2008. N 4. P. 38-44.

## **ЭВОЛЮЦИЯ БЕССТОЧНЫХ ОЗЕРНЫХ БАССЕЙНОВ ОНОН-АРГУНСКОЙ СТЕПИ В ГОЛОЦЕНЕ**

### **EVOLUTION OF THE LAKE DRAINAGE BASINS OF ONON-ARGUN STEPPE IN THE HOLOCENE**

**О.И. Баженова, В.А. Снытко**  
**O.I. Bazhenova, V.A. Snytko**

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН  
(Россия, 664033, г. Иркутск,  
ул. Улан-Баторская, 1)

V.B. Sochava Institute of Geography  
of the Siberian Branch RAS  
(Russia, 664033, Irkutsk, 1 Ulan-Batorskaya Str.)  
e-mail: bazhenova@irigs.irk.ru;  
vsnytko@yandex.ru

Рассмотрено функционирование озерных бессточных бассейнов Даурии в голоцене. Выделены трансгрессивные и регрессивные фазы рельефообразования в озерных котловинах, контролируемые климатическими колебаниями уровней и площади озер, которые объединяются в три макроцикла. Показана тенденция сокращения площади озер и повышения в морфолитолизе роли эоловых процессов на фоне общей аридизации климата за последние 10 тысяч лет.

Considered is the functioning of the lake drainage basins of Dauria in the Holocene. Transgressive and regressive phases of relief formation in lake basins, controlled by climatic fluctuations in levels and areas of lakes, which are combined into three macrocycles. The tendency of lake area decreases and an increase of the role of aeolian processes in the morpholithogenesis against the background of general climate aridization over the last 10 thousand years is shown.

Характерная особенность ландшафтов Юго-Восточного Забайкалья – наличие многочисленных бессточных озерных котловин, которые относятся к области внутреннего стока Центральной Азии, включающей сопредельные территории России, Китая и Монголии. Область насчитывает около 5000 больших и малых соленых озер различной формы, 350 из которых расположено на российской территории. Малые озерные бассейны района функционируют в своеобразных криоаридных условиях у южной границы крио-

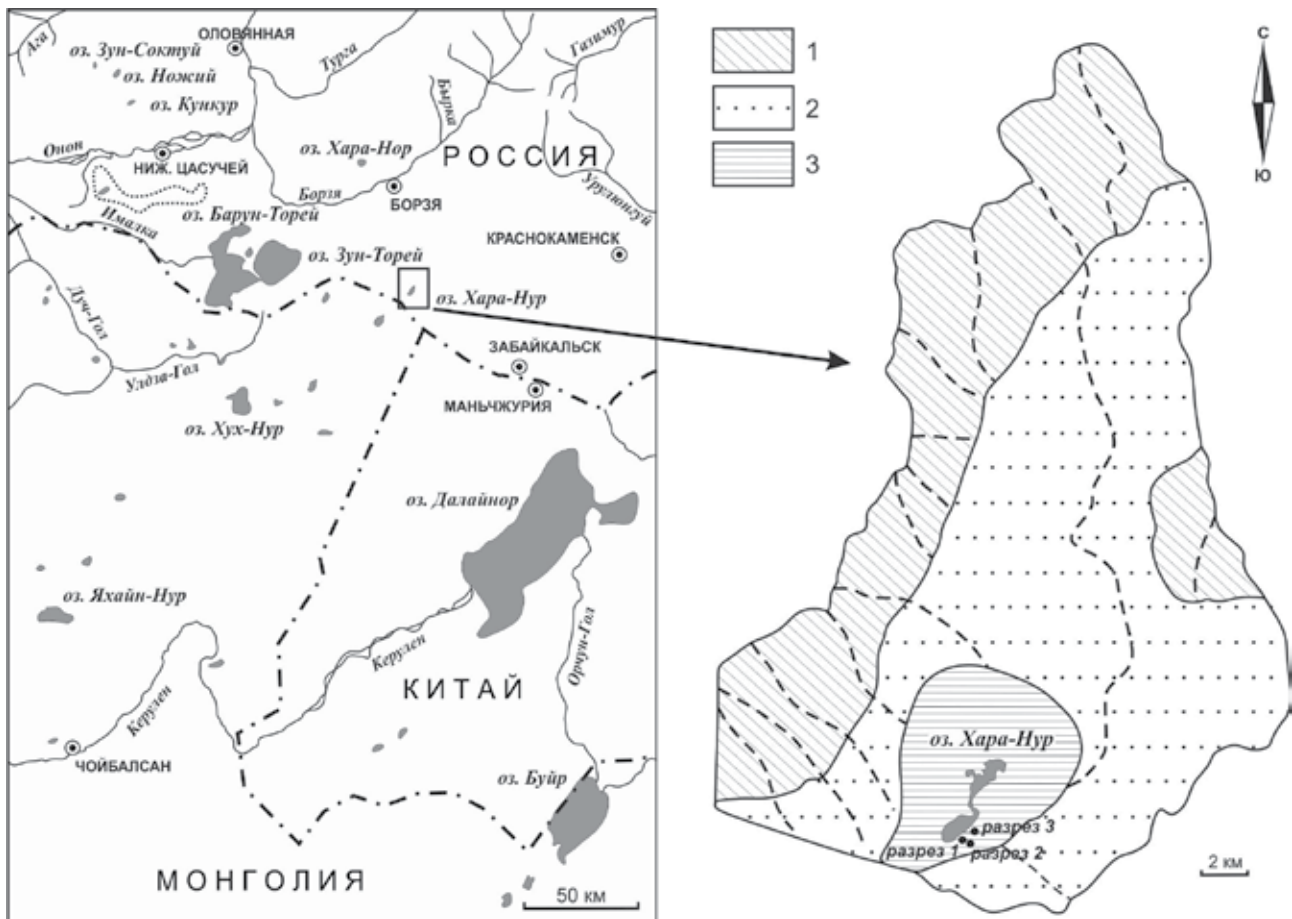
литозоны и вдоль северных пределов обширной аридной области. В связи с частыми и значительными колебаниями климата озерам свойственны постоянные пульсации уровней и площади водного зеркала. Они заслуживают особого внимания при изучении временной организации геосистем, в связи с тем, что в них лучше сохраняется интегральная информация о ходе природных процессов за продолжительные отрезки времени.

Для палеореконструкций в качестве опорного взят бассейн оз. Хара-Нур, в котором многие годы авторами выполнялись полевые экспериментальные наблюдения за динамикой геосистем (рис. 1). Его можно рассматривать в качестве целостной палеогеосистемы, обладающей свойствами субаридных ландшафтов Центральной Азии. Бассейн расположен на границе с Монголией. Площадь бассейна составляет 473 км<sup>2</sup>. Минимальная абс. высота – 665 м.

Для выяснения особенностей голоценового морфолитолиза котловины оз. Хара-Нур исследовались отложения его современной террасы, высота которой над урезом воды составляет 2-5 м. По всем основным разрезам, положение которых показано на рис. 1, получены радиоуглеродные датировки, значения календарного возраста приведены на основании калибровочной программы «CalPal 2007\_HULU» Кёльнского университета. Были проведены гранулометрический, геохимический, спорово-пыльцевой и диабомовый анализы отложений.

Изменение условий осадконакопления и рельефообразования в озерных ваннах бессточных бассейнов Даурии происходили в голоцене на фоне чередования их трансгрессивных и регрессивных фаз (рис. 2). По данным [5], в эпоху высокого увлажнения начала голоцена отмечалась первая трансгрессия ( $T_1$ , см. рис. 2). Палинологический анализ аллювиально-пролювиальных отложений южной части соседней с бассейном Хара-Нур Тургино-Харанорской впадины выявил многочисленные спорово-пыльцевые спектры лесостепного типа, отражающие условия морфолитолиза в конце плейстоцена – начале голоцена [4].

В первую регрессивную фазу ( $P_1$ , см. рис. 2) сформировалась нижняя часть разреза 1 в котловине оз. Хара-Нур. В интервале 87-150 см отложения представлены серовато-светло-коричневыми иловатыми озерными глинами с включением крупного песка. Толща пронизана криогенными



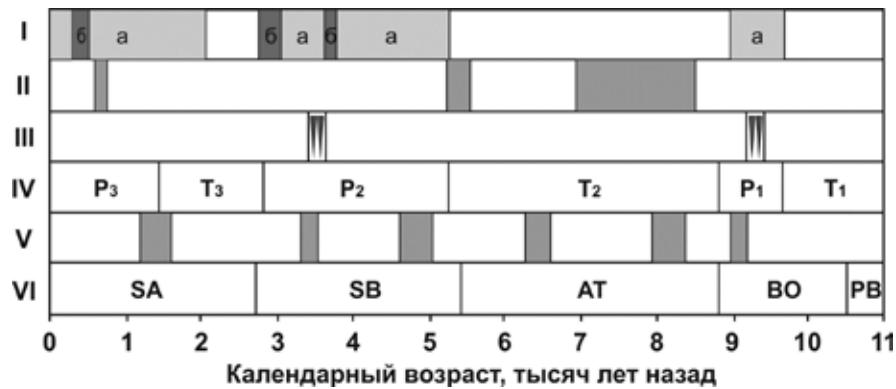
**Рисунок 1. Трансграничное положение бассейна озера Хара-Нур и его структура.**

1 – зона денудации (малые литосборные бассейны), 2 – зона транзита вещества (пади временных водотоков), 3 – зона интеграции вещества (озерная котловина).

клиньями, которые спускаются из вышележащего погребенного гумусового горизонта, залегающего в интервале 76-87 см. Радиоуглеродная датировка гумусированной глины  $9210 \pm 190$  кал. л.н. (ЛУ-7894) позволяет уверенно говорить о времени формирования этих клиньев и почвы в условиях кратковременной регрессии озера. В Восточно-Урулюнгуевской впадине в нижней части разреза озерных отложений фиксируются линзы торфа. Их возраст  $9177 \pm 164$  кал. л.н. (СОАН-3441) свидетельствует о застойном режиме водоема и его регрессивной фазе [4]. В условиях кратковременного значительного похолодания отмечается резкое обеднение видового состава и количественного содержания диатомовых в разрезе Зун-Соктуй, что указывает на сокращение площади водного зеркала и даже, предположительно, на полное пересыхание озера [3]. Похолодание подтверждается также резким уменьшением покрова сосновых лесов и увеличением

степных пространств с большим участием ксерофитов в растительных сообществах низкогорных хребтов, расположенных к северу от Приононской равнины [3].

В последующую трансгрессивную атлантическую фазу ( $T_2$ , см. рис. 2) в условиях оптимума отмечалось значительное увеличение площади озер. Оз. Хара-Нур (на рубеже 8,8-6,2 кал. л.н.) по данным разреза 1 представляло собой обширный сильно минерализованный водоем – содержание  $CO_2$  карбонатов в отложениях достигало 20-25%. Этой фазе соответствуют залегающие в интервале 50-76 см серовато-бурые озерные глины с включением крупного окатанного песка, который приносился в результате волновой деятельности из зоны пролювиальной аккумуляции. Скорость осадконакопления составляла 0,12 мм/год. По падям в периферийные части котловин поступало большое количество обломочного материала. Вынос обеспечивался флювиальными



**Рисунок 2. Этапы эволюции озерных бассейнов Онон-Аргунской степи в голоцене.**

*I – этапы активизации эоловых процессов (а) и зафиксированные в разрезах катастрофические эоловые события (б); II – интенсивный флювиальный снос; III – криогенные процессы; IV – трансгрессивные (Т) и регрессивные (Р) фазы озер; V – формирование погребенных почв; VI – продолжительность периодов голоцена.*

катастрофическими событиями в малых долинах. Так, в пади Веснянка в пачке отложений на глубине 1,4-2,3 м фиксируются следы таких потоков, представленные слоями балочного аллювия [2]. Флювиальный снос отмечался между  $7090 \pm 120$  (ЛУ-8065) и  $8480 \pm 130$  (ЛУ-8068) кал. л. н. В отложениях пади Крементуй в погребенной почве, возраст которой  $8050 \pm 150$  кал. л. н. (ЛУ-7452), получены низкие значения индекса степь/лес, общее распределение основных элементов спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о лесостепном характере растительного покрова [2].

На хронологическом рубеже около 5-5,3 тыс. лет, который фиксируется во многих разрезах Даурии за счет резкого снижения флювиальной деятельности и роста доли степной растительности в спорово-пыльцевых спектрах [2-3], начинается вторая регрессивная фаза эволюции озер ( $P_2$ , см. рис. 2). В это время произошло резкое сокращение размеров оз. Хара-Нур, что отражено в виде снижения содержания карбонатов в отложениях. Процесс сокращения озера шел неравномерно: периодически оно совсем пересыхало, затем вновь восстанавливало свои размеры.

В нижней части разреза 2 в интервале 146-160 см залегает пачка сизовато-серых озерных глин плитчатой структуры с обильными включениями железистых конкреций. Предположительно осадки формировались в условиях неглубокого слабопроточного водоема. В интервале 139-146 см, судя по снижению более чем в 2 раза содержания  $CO_2$  карбонатов и Сорг, резко меняются условия осадконакопления. Озерные глины перекрываются желтовато-серым мелкопесчаным суглинком. Для этого горизонта характерны максималь-

ные скорости накопления (1,4 мм/год). Вероятно, это был очень короткий (35-40 лет) период сокращения водоема и эоловой аккумуляции, который сменился этапом стабилизации поверхности и формирования почвы в условиях похолодания, о чем свидетельствуют криогенные клинья. Он хорошо датируется временем завершения почвообразования –  $3580 \pm 180$  кал. л.н. Время их образования, определенное расчетным путем с использованием имеющихся радиоуглеродных датировок, лежит в интервале 3300-3500 кал. л. н. Далее вновь происходит увеличение площади озера в период с 3580 по 3050 кал.л.н. За это время отложились серые с сизоватым оттенком озерные глины, сильно ожелезненные. Водоем был сильно минерализован, содержание  $CO_2$  карбонатов достигало 25%.

Следующая пачка отложений в интервале 53-102 см формировалась в среднем со скоростью 1,02 мм/год 380 лет (с 3050 до 2670 кал. л.н.) при многократной смене субаквальных условий на субаэральные и обратно. Пачка имеет слоистое строение в результате чередования гумусированных бурых озерных суглинков и горизонтов серовато-желтых эоловых супесей. В целом, это был весьма динамичный суббореальный период в жизни озера, включавший не менее 8 циклов колебания его уровня на фоне общей регрессивной эволюции.

Субатлантическая трансгрессивная фаза ( $T_3$ , см. рис. 2) выделяется по резкому изменению литологического состава и диатомового комплекса отложений (2,8-1,5 кал. л.н.). В котловине оз. Хара-Нур после  $2670 \pm 150$  кал. л. в интервале 33-53 см в разрезе 3 прослеживается пачка

буровато-серых карбонатных озерных суглинков (содержание  $\text{CO}_2$  около 16%). В этом слое встречены створки рода *Navicula hungarica* grup – пресноводно-солончково-водного, распространенного на литорали щелочных озер, в частности, Соликамска и Барабинской степи. Скорость аккумуляции составляла 0,57 мм/год. На рубеже около 2210 кал. л.н. сверху на озерных отложениях начала формироваться слаборазвитая почва, возраст которой  $2160 \pm 150$  кал. л.

На высокие уровни озер последней трансгрессивной фазы Онон-Торейской равнины указывают археологические памятники эпохи раннего железа – поздней бронзы. Особенности их нахождения и размещения дают основания для палеогеографических реконструкций. По данным [7], подавляющее большинство древних поселений приурочено к северным бортам озерных котловин, вытянутых цепочкой в субширотном направлении параллельно долине р. Онон на удалении 5-25 км от последней вдоль так называемого «озерного пояса». Очевидно, на рубеже бронзового и железного веков, когда здесь находились жилища людей, водный режим озер был иным (в связи с более влажным климатом по сравнению с современным).

Около 1,5-2 тыс. л.н. в условиях аридизации климата началась третья регрессивная фаза ( $P_3$ , см. рис. 2), которая продолжается и в настоящее время. Сокращение количества и размеров озер сопровождается значительной активизацией эоловых процессов [1]. В котловине оз. Хара-Нур верхние горизонты разрезов 1-3 представлены эоловыми отложениями небольшой мощности, т. к. часть материала выносилась ветром далее на юго-восток в соседние районы Китая и Монголии. Последняя регрессивная фаза отличается площадным повсеместным развитием дефляционной денудации [6]. Мощная дефляция отмечалась и в котловине Торейских озер. Все наши попытки пробурить в 2013-2014 гг. отложения в разных частях литорали Торейских озер, чтобы найти представительные разрезы голоцена, были безуспешны, т. к. практически весь мелкозем был выдут.

Таким образом, выполненный совместный анализ отложений озерных котловин Даурии и Северо-Восточной Монголии подтвердил синхронный ход рельефообразования северной окраины Центральной Азии в голоцене.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженова О.И., Кобылкин Д.В., Макаров С.А., Рогалева Н.Н., Силаев А.В., Черкашина А.А. Реконструкция эоловых процессов в степях Даурии в аридные фазы рельефообразования // География и природные ресурсы. 2015. № 3. С. 126-137.
2. Баженова О.И., Черкашина А.А., Кобылкин Д.В., Макаров С.А., Вершинин К.Е. Геоморфологические события голоцена по литологическим записям малых флювиальных бассейнов Даурии // География и природные ресурсы. 2017. № 2. С. 135-146.
3. Базарова В.Б., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Орлова Л.А. Особенности озерного осадконакопления в степной зоне Юго-Восточного Забайкалья в голоцене (на примере отложений оз. Зун-Соктуй) // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. № 3. С. 426-438.
4. Карасев В.В. Кайнозой Забайкалья. Чита: Читагеолсъёмка, 2002. 127 с.
5. Севастьянов Д.В., Дорофеев Н.И., Лийва А.А. Палеоэкология озер в голоцене // Лимнология и палеолимнология Монголии. СПб.: Наука, 1994. С. 248-263.
6. Чичагов В.П. Эволюция равнинообразования Юго-Востока Азии. М.: Ин-т географии РАН, 2000. 207 с.
7. Шамсутдинов В.Х. Археологические памятники и палеогеография голоцена Торейской депрессии (Юго-Восточное Забайкалье) // Сибирь и ее соседи в древности. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1970. С. 284-289.

**МОДЕЛИ ПОЧВОЗАЩИТНОГО  
АГРАРНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В  
СТЕПЯХ СИБИРИ**

**THE CONSERVATION MODEL  
OF AGRICULTURAL LAND USE  
IN THE STEPPES OF SIBERIA**

**О.И. Баженова<sup>1</sup>, Е.М. Тюменцева<sup>2</sup>  
O.I. Bazhenova<sup>1</sup>, E.M. Tyumentseva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН  
(Россия, 664033, г. Иркутск,  
ул. Улан-Баторская, 1)

<sup>2</sup>Педагогический институт Иркутского  
государственного университета  
(Россия, 664011, г. Иркутск,  
ул. Пролетарская, 1)

<sup>1</sup>V.B. Sochava Institute of Geography  
of the Siberian Branch RAS  
(Russia, 664033, Irkutsk, 1 Ulan-Batorskaya Str.)

<sup>2</sup>Pedagogical Institute of Irkutsk State University  
(Russia, 664011, Irkutsk, 1 Proletarskaya Str.)  
e-mail: <sup>1</sup>bazhenova@irigs.irk.ru;  
<sup>2</sup>tumencev@irk.ru

Показаны региональные особенности, определены масштабы и степень деградации почв в семиаридных районах юга Сибири. Рассмотрены Алтайская модель защиты почв от талого смыва, Хакасская от дефляции и Байкальская модель защиты почв от совместного проявления процессов эрозии и дефляции. Представлены наиболее рациональные варианты возделывания сельскохозяйственных земель, обеспечивающие устойчивое и эффективное земледелие с сохранением почв.

The regional features, and the extent and degree of soil degradation in the semiarid regions of southern Siberia are revealed. The Altai model of soil protection from washout of thawing soils, Khakassian model of soil protection from deflation and the Baikal model of soil protection from joint manifestations of erosion and deflation processes are considered. Presented are the most rational variants of cultivation of agricultural lands, providing sustainable and effective farming with conservation of soils.

Степи юга Сибири являются основными сельскохозяйственными районами, житницей Азиатской России. Здесь распространены высокоплодородные почвы – черноземы, серые, дерново-карбонатные и каштановые. Период интенсивного сельскохозяйственного использования

земель Сибири составляет 120-150 лет. Пахотные земли занимают около 24 млн га. Распашка склоновых земель земледельческой зоны Сибири привела к тому, что здесь в настоящее время 9 млн га подвержены в различной степени смыву и дефляции. Исследование географических закономерностей развития и особенностей территориальной структуры эрозии почв, разработка моделей почвозащитного земледелия в зависимости от ландшафтных условий относятся к важнейшему направлению рационального землепользования.

Внимание исследователей к проблемам разрушения и деградации почв в Сибири было привлечено в связи с освоением целинных и залежных земель 1953-1958 гг., сопровождавшимся резкой активизацией эрозионных процессов. На Алтае и в Хакасии были развернуты комплексные исследования по защите почв от эрозии и дефляции после принятия в 1967 г. постановления Совета Министров СССР «О неотложных мерах защиты почв от ветровой и водной эрозии». Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (АНИИСХ) и Институт аграрных проблем Хакасии Российской академии сельскохозяйственных наук в тесном взаимодействии с ведущими научными центрами страны создали широкую сеть научно-производственных полевых опытов в районах интенсивного проявления эрозионных процессов Алтайского края и Хакасии. В этот период были заложены многолетние стационары, организованы лаборатории земельных ресурсов и почвоохранного земледелия, определены базовые зональные хозяйства по внедрению и проверке комплекса мер защиты почв от эрозии и дефляции. В изучение процессов деградации почв следует отметить и большой вклад Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, в котором экспериментальные наблюдения за эрозией и дефляцией почв проводятся с 1958 года на стационарах на естественных склонах и в условиях агроценозов [1]. Согласно результатам этих работ установлено, что на юге Сибири получили интенсивное развитие три группы процессов механического разрушения почв – смыв, размыв и дефляция. Деградация почв в результате развития эрозионных и дефляционных процессов в различных районах Сибири происходит неодинаково. Она зависит от продолжительности использования земель в сельском хозяйстве, интен-

сивности процессов и устойчивости самих почв к эрозии. С запада на восток изменяется механизм разрушения почв. В степях Западно-Сибирской равнины преобладают процессы талового смыва, в Хакасии – дефляция, а в Прибайкалье и Забайкалье деградация почв обусловлена совместным проявлением как водной, так и ветровой эрозии. Овражная эрозия распространена локально.

Институтом почвоведения и агрохимии СО РАН проведены более чем 30-летние наблюдения за снеготаянием и смывом почв на пашнях в различных районах Западной Сибири [5-6]. Особенно детально исследования проводились в Предсалаирье, Кузнецкой котловине и Приобье. Величина смыва тем выше, чем больше запасы воды в снеге. Ежегодно отчуждаемая почвенная масса с 1 га слабосмытых черноземов и темно-серых оподзоленных почв варьирует довольно в узких пределах – 5,7-7,1 т. На среднеэродированных почвах смыв колеблется уже в более широких пределах – 12,9-16,5 т/га в год. Ежегодный смыв почвенной массы на сильноэродированных черноземах превышает 20 т/га. В пределах Приобья и Предсалаирья, где интенсивное антропогенное воздействие на почвенный покров исчисляется десятками лет (после массового подъема целинных и залежных земель) осредненный годовой смыв почв не превышает 8,1-11,6 т/га. Наибольшие площади эродированных почв расположены в Алтайском крае.

В Хакасии по данным стационарных исследований на Красноозерском экспериментальном полигоне средняя многолетняя интенсивность дефляции составляет 1-5 т/га в год на склонах с естественно-разреженной степной растительностью, в экстремальные аридные годы повышается в 10 раз (10-50 т/га), а на сельскохозяйственных землях слой дефляции может достигать 15 см [1, 4]. Согласно выполненным оценкам интенсивности эрозивных процессов с использованием результатов экспериментальных исследований и прогнозных количественных моделей ветровой эрозии, преобладающая интенсивность дефляции в островных степях юга Сибири составляет 10-50 т/га в год [1].

В Прибайкалье в зависимости от характера обработки почвы при уклонах 4-6° смывается 20-60 м<sup>3</sup>/га почвы. В Онон-Аргунской степи на распаханых склонах крутизной 3-5° во время сильных ливней вынос почвы с поля может достигать 240 м<sup>3</sup>/га. Образу-

ется густая сеть струйчатых размывов глубиной до 30 см, протяженностью 150-200 м. Распашка по контурам рельефа ослабляет интенсивность смыва в 3-4 раза. Скорость смыва на пастбищных угодьях по данным натурных наблюдений за период 7-12 лет в Назаровской и Южно-Минусинской котловинах изменяется от 0,2 до 3,1 мм/год. В Западном Прибайкалье в районах пастбищного скотоводства скорость смыва на склонах крутизной 10-40°, подсчитанная по мощности делювия, сформировавшегося в период сельскохозяйственного освоения (240 лет), составляет 0,4-0,7 мм/год. Близкие скорости деградации почв на пастбищах получены также в Баргузинской, Торской и Мондинской котловинах [1].

На юге Сибири в результате хозяйственного освоения не только увеличивается интенсивность смыва почв, но и значительно расширяется площадь развития процессов, в которую включаются таежные территории. К антропогенным факторам, способствующим развитию эрозии почв, кроме сельскохозяйственной деятельности следует также отнести лесные пожары, вырубку лесов. Только в Байкальском регионе в результате промышленной эксплуатации лесов рубками пройдено 2500 тыс. га лесосек. В местах интенсивного лесопромышленного освоения Юго-Восточного Прибайкалья (вдоль восточного побережья оз. Байкал) годовой вынос мелкозема за счет смыва и линейной эрозии составляет 200-600 т/км<sup>2</sup>.

В результате многолетних исследований деградации почв в Алтайском крае была разработана Генеральная схема почвозащитных мероприятий, которые внедрены в сельскохозяйственное производство края [3]. Они включают безотвальную обработку почвы, обработку поперёк склонов, полосное размещение посевов сельскохозяйственных культур и пара, залужение сильноэродированных земель. Были начаты работы по строительству противоэрозионных гидротехнических сооружений. В 1969 г. было построено 37 км валов, в 1970 г. – 1325 км, проведено закрепление вершин 149 растущих оврагов. В это время впервые в Сибири были разработаны и внедрены приемы контурных обработок почв на сложных склонах.

Научно-технический совет министерства сельского хозяйства РСФСР в октябре 1975 г. дал высокую оценку проведённой работе и рекомендовал опыт Алтайского края для применения в



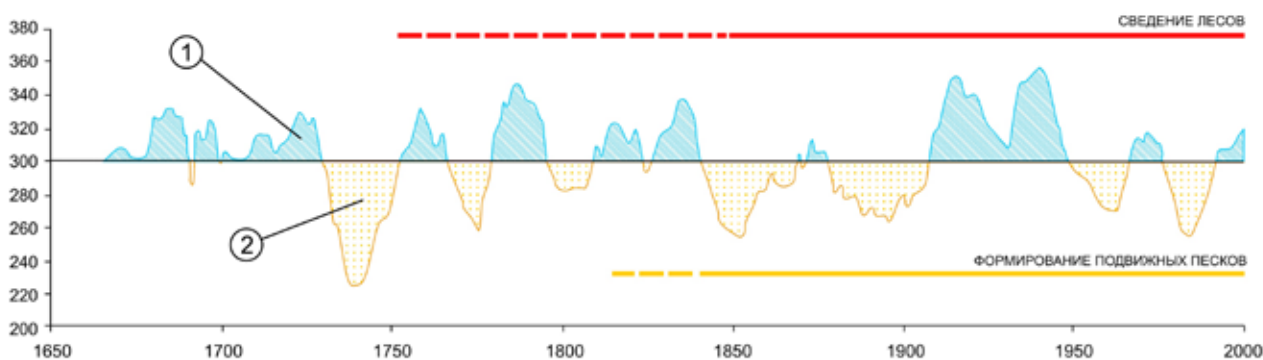
других областях и краях Сибири. Были разработаны модели почвозащитного земледелия в Сибирском регионе. Так, **Алтайская модель** водопочвозащитных систем контурно-мелиоративного земледелия на склонах включает в себя контурно-полосную организацию севооборотных массивов, комплекс агротехнических противоэрозионных мероприятий, кулисы из высокостебельных культур, систему водозадерживающих и водонаправляющих гидротехнических сооружений, сопряжённых с лесными полосами и дорожной сетью, лиманы и склоновые пруды-накопители [3].

Наибольшее снижение содержания гумуса произошло в почвах Хакасии. Деградация привела к снижению плодородия каштановых почв и черноземов и стихийной консервации земель практически всей бывшей площади пашни. Катастрофическое снижение содержания гумуса связано в первую очередь с развитием дефляции [4]. **Хакасская модель** предотвращения и надежной защиты почв от ветровой эрозии включает применение комплекса организационно-хозяйственных, лесомелиоративных и агротехнических почвозащитных мероприятий. В районах с сильной интенсивностью развития ветровой эрозии предлагается введение почвозащитных севооборотов с многолетними травами с использованием урожая на кормовые цели, полосное размещение посевов сельскохозяйственных культур и многолетних трав, плоскорезная обработка почв, орошение. Эффективность полосного размещения посевов проверена многолетней производственной деятельностью хозяйств Хакасии. Нарезка полос оптимальной ширины (50-100 м) в зависимости от гранулометрического состава почв в

сочетании с их почвозащитной обработкой при перенесении срока основной обработки почв на весну позволили резко сократить дефляцию почв, а, следовательно, и повреждения посевов, и снижение плодородия почв [4]. Для засушливых условий Хакасии и Кулундинской степи полосное размещение посевов и в настоящее время остается основным почвозащитным приемом, без широкого применения которого невозможно эффективно вести сельскохозяйственное производство. Что касается защитных лесных насаждений, в настоящее время они часто не выполняют своих функций – высохли, не обустроены, поэтому необходимо увеличить лесовосстановительные посадки.

В бассейне Селенги при разработке системы противоэрозионных мероприятий следует учитывать внутривековую смену циклов эрозии и дефляции (рис.).

**Байкальская модель** защиты почв от совместного проявления водной и ветровой эрозии основывается на мероприятиях по правильной организации территории, таких как: полосное размещение посевов и пара, безотвальная обработка почвы, посев специальными противоэрозионными сеялками, вспашка «поперек господствующих ветров» и «поперек склона», противоэрозионные севообороты, посев трав, рационально лимитированный выпас скота, создание защитных лесополос и ландшафтных полос. Для более эффективного землепользования в Байкальском регионе отдается предпочтение восстановлению нарушенных агроландшафтов. Наиболее перспективным приемом является окультуривание эродированных



**Рисунок. Внутривековое распределение эрозионно- (1) и дефляционноопасных (2) периодов, выделенных на основе реконструированной региональной дендроклиматической хронологии динамики атмосферных осадков в бассейне Селенги (по [2]).**

почв. Оно заключается в совместном проведении соответствующей обработки почвы, внесении органических и минеральных удобрений, что способствует улучшению водно-физических свойств почв.

В заключение, следует подчеркнуть, что в специфических природных условиях Сибири, характеризующихся широким диапазоном и интенсивностью природных факторов, способствующих развитию эрозии и дефляции почв, наибольший агроэкономический эффект обеспечивает комплексное применение почвозащитных мероприятий. Этот вывод подтверждается многолетним научно-производственным опытом базовых зональных хозяйств Алтайского края, Хакасии и Бурятии. В новых экономических условиях в Сибири продолжается оценка эффективности способов и приемов основной обработки почв склоновых земель в освоенных севооборотах на фоне применения средств химизации и агролесомелиорации [5].

На сегодня первоочередной задачей для оптимизации землепользования в условиях вынужденной консервации сельскохозяйственных земель и некоторого ослабления эрозии почв следует считать инвентаризацию дефляционно- и эрозионноопасных земель на основе их картографирования и количественной оценки. Для осуществления такой работы необходима координация и интеграция исследований эрозии почв, выполняющихся в институтах Сибирского отделения Российской академии наук, университетах и других учреждениях, а также подготовка соответствующих специалистов. Межведомственная комиссия по экологической безопасности Российской Федерации еще в 1993 г. рассмотрела вопрос о необходимости принятия срочных мер, направленных на предотвращение дальнейшей деградации почвенного покрова как угрозы национальной безопасности страны. Следует наконец-то принять закон об охране почв на федеральном уровне и на уровне отдельных субъектов Федерации. Для сохранения почв и улучшения экологической обстановки необходимы не только правовые и финансово-экономические меры, но важно и понимание угрозы деградации почв для благополучия населения России.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженова О.И., Любцова Е.М., Рыжов Ю.В., Макаров С.А. Пространственно-временной анализ динамики эрозионных процессов на юге Восточной Сибири. Новосибирск: Наука, 1997. 208 с.
2. Волошин А.Л., Тулохонов А.К., Андреев С.Г., Бешенцев А.Н., Рупышев Ю.А. Современные исследования засушливых геосистем Забайкалья // Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. С. 301-312.
3. Лашкина В.М., Столяров В.И., Мусохранов В.Е. Почвозащитные исследования в Алтайском крае // Вест. АлтГАУ. 2005. № 1 (17). С. 66-72.
4. Савостьянов В.К. Использование и охрана почв засушливых территорий Сибири. Абакан, 2014. 288 с.
5. Танасиенко А.А., Путилин А.Ф., Артамонова В.С. Экологические аспекты эрозионных процессов. Новосибирск: Изд-во ГПНТБ СО РАН, 1999. 89 с.
6. Хмелев В.А., Танасиенко А.А. Земельные ресурсы Новосибирской области и пути их рационального использования. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 349 с.

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION  
OF STEPPE ECOSYSTEMS  
OF THE CHECHEN REPUBLIC**

**И.А. Байраков  
I.A. Bajrakov**

Чеченский государственный университет  
(Россия, Чеченская Республика, г. Грозный,  
бульвар Дудаева, 17А)

Chechen State University  
(Russia, Chechnya, Grozny, Dudayev 17A)  
e-mail: idris-54@mail.ru

В работе проведен краткий анализ структуры и динамики степных ландшафтов Чеченской Республики, выявлены основные факторы антропогенной динамики. В естественном состоянии степные ландшафтные комплексы сохранились лишь на территории меньше 8%.

In the work a short analysis of the structure and dynamics of steppe landscapes of the Chechen Republic, identifies the main factors of anthropogenic dynamics. Natural prairie landscape complexes of sohranililis only in the territory of less than 8%.

Степной тип эрозионно-денудационных и денудационно-аккумулятивных ландшафтов умеренного пояса северного полушария на территории Чеченской Республики характеризуется двумя подтипами:

а) подтип сухостепных ландшафтов со злаково-полынной растительностью на черноземах карбонатных и солонцеватых почвах;

б) подтип степных ландшафтов с разнотравно-злаковой растительностью на карбонатных и выщелоченных черноземах.

При выделении типов ландшафтов учитывались зональные особенности, сложившиеся в результате их развития.

Степной и лесостепной типы ландшафтов занимают низменные (100-200 м) и возвышенные (до 800 м) равнины неоген-четвертичного возраста. Это эрозионно-денудационные и аккумулятивно-денудационные роды ландшафтов. Степь злаково-полынного облика на черноземах,

темно-каштановых и каштановых почвах занимает наклонную аллювиально-террасированную Притерскую равнину, южные склоны Терско-Сунженской возвышенности и расположенную между ними синклимальную Алхан-Чуртскую долину. В степях указанного типа преобладают ковыль, типчак, тонконог, бородач, распространена полынь (Маршалла, австрийская), встречаются и полупустынные виды: молочаи, ирисы, астрагал и другие. Все это произрастает на черноземах карбонатных и солонцеватых, темно-каштановых и каштановых карбонатных и солонцеватых почвах, преимущественно суглинистого механического состава. Разнотравно-злаковые степи на черноземах карбонатных и выщелоченных частично распространены на северных склонах Терско-Сунженской возвышенности. Наряду с типично степными злаками здесь произрастают овсяница луговая, тимофеевка, трищетинник и различные виды разнотравья [1].

Степные ландшафты занимают Терско-Сунженскую возвышенности и северной части Чеченской равнины с абсолютными высотами 200-350 м. Большая часть территории сложена лессовидными суглинками, которые подстилаются осадочными породами плиоцена. В рельефе преобладают эрозионно-аккумулятивные равнины, где водораздельные слабо расчлененные пространства чередуются с речными долинами и балками. Климат провинции в сравнении с лесостепной отличается большей континентальностью. Испаряемость увеличивается до 700-800 мм при сокращении годовых сумм осадков (400-450 мм). Поэтому здесь сформировались злаковые (ковыльно-типчак-овые) степи на черноземах. Однако дефицит влаги снижает ресурсовоспроизводящие функции почв ландшафтов.

Антропогенная динамика вызвана деятельностью человека. Создание культурных ландшафтов – посевов, садов, лесокультур, прудов и водохранилищ, пастьба скота сопровождаются активизацией многих динамических процессов, ведущих к образованию сопутствующих, в большинстве своем культурных ландшафтов – оврагов, оползней, вторичных солончаков на орошаемых землях, развеваемых песков. Сложные динамические явления развертываются на отвалах и терриконах, возникающих в местах добычи полезных ископаемых.

Доминирующим типом антропогенного воздействия на всей территории региона является аграрное производство, характеризующееся высокой долей сельскохозяйственных угодий (~88%). Тем не менее, на фоне существующих в регионе форм интенсивного техногенного воздействия на степные экосистемы трансформация ландшафтов в результате аграрных преобразований может расцениваться как фоновая по отношению к комплексу техногенных факторов.

Антропогенные ландшафты находятся в непрерывном развитии. Это развитие имеет сукцессионный характер, который обусловлен спецификой антропогенного источника развития ландшафтных комплексов.

В основе развития ландшафтных комплексов лежит взаимный обмен веществом и энергией, который протекает при наличии контрастных сред. Контрастность сред – обязательное условие динамики ландшафтных комплексов и процессов, происходящих в географической оболочке. Создавая антропогенный комплекс, человек усиливает контрастность сред, активизирует взаимный обмен веществом и энергией.

У антропогенных ландшафтов сукцессионная динамика составляет их важнейшую черту. Объясняется это тем, что антропогенное воздействие может повториться многократно.

Примером многократного повторения антропогенного вмешательства в природу является переложная система земледелия – подсечно-огневая в лесных районах и залежная в степях. Она длительное время господствовала на ранних этапах развития общества, в некоторых странах известна и сейчас.

Однако антропогенные процессы внесли существенные изменения в структуру ландшафтов, как в лучшую (посадку лесополос, изменивших пейзаж ландшафтов по лесостепному облику), так и в худшую (обводнение, засоление) стороны. Динамика ландшафтов происходит с большим дефицитом влаги в летне-осенний сезоны и с существенным влиянием климатогенных геосистемы умеренных и тропических широт. Частые засухи не только снижают урожаи, но и ухудшают условия жизни людей.

Эволюция ландшафтов связана с мощными влияниями антропогенного воздействия, что определило переход всех лесостепных, лесных и степных ландшафтов в стадию природно-антро-

погенных и антропогенно-природных. Применение новых технологий ведения сельского хозяйства, в частности пара и полупара, орошения, посадка лесополос и др. позволило максимально использовать почвенные ресурсы. До 80% площади степных экосистем занимают пахотные угодья. Природные экосистемы сохранились на площади до 5-10%, что определяет нарушение процессов саморегуляции ландшафтов и потерю генофонда биоты. У таких ландшафтов стираются индивидуальные (неповторимые) природные свойства и получают распространение типичные черты антропогенного типа, что делает их похожими друг на друга.

В зависимости от специфики и масштабов антропогенного воздействия и поступления в природную среду загрязняющих веществ на территории республики выделяются следующие экологические проблемы:

- активизация экзогенных процессов (оползни, эрозия, дефляция, просадки, подтопление и заболачивание);
- загрязнение поверхностных и подземных вод;
- загрязнение и истощение почв;
- снижение биоразнообразия;
- дигрессия пастбищ и вырубка лесов;

Среди субъектов Российской Федерации по степени техногенного воздействия, включая и военное воздействие, на окружающую природную среду республика входит в число сильно загрязненных территорий. Атмосфера, почва, подземные и поверхностные воды особенно сильно загрязняются предприятиями нефтедобычи и транспортировки, энергетики и сельским хозяйством.

В районах добычи и транспортировки нефти земли загрязнены нефтепродуктами и нефтепромысловыми сточными водами. Особенно сильное загрязнение нефтепродуктами происходит на территории обваловки площадок буровых и действующих скважин. Нами подсчитано, что за 110 лет работы нефтяного комплекса на территории республики более 5000 га земли являются нарушенными.

Современная система сбора нефти и газа имеет разветвленную сеть промысловых нефтепроводов и водоводов, общая протяженность которых составляет 860 км, они занимают 1870 га земель. Из всех промысловых трубопроводов на систему

сбора нефти приходится 74, нефтяного газа 6, поддержания пластового давления – 20% протяженности трубопроводов.

Естественно, закономерности изменения природных комплексов могут быть установлены только на основании использования многолетних наблюдений. Поэтому в целях выявления тенденций самовосстановления растительных сообществ в разных природных зонах республики использованы материалы, как собственных наблюдений, так и фондовые СевКавНИПНефть, ГрозНИИ и др. Они получены на основании сопоставления данных с территориями, где отсутствует активное вмешательство в восстановительный процесс, и с территориями с различной степенью нарушения ландшафта и наличием загрязнения нефтью и минерализованными водами.

Проведенные исследования показали, что в зависимости от характера нарушения участков (механическое разрушение или загрязнение нефтью) продолжительность естественного самовосстановления растительных сообществ в условиях отсутствия последующей эксплуатации установок может достигать до 30-40 лет и более. Наибольшей продолжительностью срока восстановления отличаются природные комплексы предгорных лесов, характеризующиеся рельефом крутизной склонов до 350 и сложенным рыхлыми и легкоподающимся разрушению горных пород. Здесь активно протекают оползневые и просадочные процессы. Механически нарушенные территории, отличающиеся полным уничтожением растительных сообществ, характеризуются процессами самовосстановления с продолжительной стадией рудеральной растительности. В последующем, в ходе сукцессии, происходит постепенное изменение видового состава повышением доли видов кустарниково-плодовых сообществ.

Существенно замедленные темпы самовосстановления растительных сообществ характерны для загрязненных нефтью участков, Здесь механическое нарушение сочетается с губительным воздействием различных фракций нефти. В начале наблюдения было обнаружено всего 2 вида растений, к 2013 г. произошло их увеличение до 12 видов, что характеризует интенсивности самовосстановления примерно в два раза. Очень низкие темпы самовосстановления в первые 3-4 года, когда сохраняются условия максимально-го загрязнения участков. В последующем проис-

ходит заметное их самоочищение, что улучшает условия среды для заселения новых видов растительности. В зависимости от форм микрорельефа обнаруживается заметная дифференциация интенсивности самовосстановления. Наиболее сильно загрязненные участки выделяются в виде своеобразных пятен в понижениях [2].

В пределах лесостепной зоны продолжительность процессов самовосстановления растительности по сравнению с лесной зоной меньше (до 25-30 лет). Этому способствуют более благоприятные природно-климатические условия. Растительность лугов представлена разнотравно-мятликовыми модификациями с распространением мятлика лугового, тимофеевки луговой, ежи сборной, тысячелистника, черноголовки, клевера лугового и др.

Наблюдения за восстановлением растительных сообществ на выбранном экспериментальном участке лесостепной зоны проводились СевКавНИПНефть с 1987 года. Анализ исходной информации показывает, что здесь происходит существенная дифференциация условий самовосстановления в зависимости от показателей нарушения и загрязнения участков. Так, если в условиях механического нарушения сообществ за 7 лет произошло увеличение видов с 2 до 25, то при сильном загрязнении участков за этот же период сформировались сообщества, состоящие всего из 11 видов, т.е. самовосстановление идет примерно в три раза медленнее. Прогнозная оценка тенденции самовосстановления растительных сообществ показывает, что к 2015 г. максимальное насыщение видовым составом растительности произойдет на участке 1, (65 видов) в то время как на участке 2 можно будет обнаружить всего лишь 28 видов. Степные территории Терско-Сунженской возвышенности отличаются наиболее высокой скоростью самовосстановления ландшафтов – 15-20 лет. Здесь преобладают дерновинно-злаковые, типчаковые и узколистно-ковыльные сообщества, разнотравно-ковыльные и горные петрофильные степи. В формировании растительного покрова важную роль играют травянистые однолетники, двулетники и многолетники, а также кустарники. Растительные сообщества имеют более высокий восстановительный потенциал, что связано с благоприятными условиями теплообеспеченности при умеренной влагообеспеченности. Совокупность указанных

факторов позволяет отнести эти растительные сообщества к категории с высокой восстановительными возможностями растительного покрова. В условиях отсутствия загрязнения участков нефтью к 2013 году произошло почти полное восстановление видового состава растительных сообществ. В то же время сильное загрязнение отдельных участков нефтью вызывает замедление процессов самовосстановления почти в два раза.

Таким образом, естественный процесс самовосстановления растительности в условиях загрязнения нефтепродуктами и минерализованными водами продолжителен (до 50 лет и более), что исключает возможность полного использования таких участков с учетом эстетических и хозяйственно-экономических потребностей населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байраков И.А., Идрисова Р.А., Элипханов М.У. Природно-антропогенные ландшафтные комплексы степной зоны Чеченской Республики // Перспективы науки. 2012. № 2. С. 7-10.
2. Байраков И.А. Антропогенная трансформация геосистем Северо-Восточного Кавказа и пути оптимизации природопользования. Назрань: Из-во «Пилигрим», 2009. 170 с.

**ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ  
ФАКТОРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ  
ДЕФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В  
АРИДНЫХ ЛАНДШАФТАХ  
СЕВЕРО-ЧЕЧЕНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**

**NATURAL AND ANTHROPOGENIC  
FACTORS MANIFESTATIONS  
OF DEFLATION PROCESSES IN ARID  
LANDSCAPES OF THE NORTH  
OF THE CHECHEN LOWLANDS**

**И.А. Байраков  
I.A. Vajrakov**

Чеченский государственный университет  
(Россия, Чеченская Республика, г. Грозный,  
бульвар Дудаева, 17А)

Chechen State University  
(Russia, Chechnya, Grozny, Dudayev 17A)  
e-mail: idris-54@mail.ru

Одна из важнейших экологических проблем современности это антропогенное опустынивание, охватившее значительные площади земель. Преобладающая территория аридной зоны Северо-Чеченской низменности используется экстенсивно, преимущественно как естественные пастбища с нестабильным и малопродуктивным растительным покровом. Геоэкологический анализ аридных ландшафтов показал, что деградация их вызвана антропогенным воздействием: бессистемное использование, усиленное засушливым климатом активизировали дефляционные процессы, принявшие в некоторых местах необратимый характер

One of the most important environmental challenges this anthropogenic desertification, encompassing significant acreage. The prevailing arid zone territory north of the Chechen lowlands is used extensively, mostly as natural pastures with unstable and passed out vegetation. Geocological arid landscapes analysis showed that their degradation caused by anthropogenic: indiscriminate use, increased aridity intensified deflationary processes, accepted in some places irreversible the nature of the.

По своим физико-географическим особенностям и с точки зрения направления хозяйственного использования, Притерский песчаный массив представляет собой район резко очерченный. Своеобразие его ландшафтов по сравнению с

окружающими пространствами Северо-Чеченской низменности определяется, прежде всего, гидрологическими условиями песков. В понижениях, с близким залеганием грунтовых вод, встречаются типичные луговые фитоценозы. Свойства песков накапливать и сохранять влагу в течение всего вегетационного периода, в некоторой мере нейтрализуют и смягчают действие засушливого климата, создают условия, приближающиеся к условиям более северной степной зоны. Благодаря повышенной влажности песков растительный покров, представленный здесь злаковой и разнотравно-злаковой растительностью, довольно хорошо сохраняется в знойные летние месяцы, в то время как на суглинистых и глинистых почвах растительность выгорает [1].

По природным условиям Притерский песчаный массив может быть разделен на две, имеющие довольно существенные между собой различия, части: юго-западную и северо-восточную, по мере нарастания засушливости климата, облик песков изменяется. Неразбитые и полуразбитые грядовые пески, преобладающие в юго-западной части, сменяются грядово-бугристыми песками, местами переходящими в крупногрядово-бугристые и даже барханно-грядовые пески почти совершенно лишенные растительности. Своеобразие песчаного рельефа северо-восточной части массива, а равно и наличие здесь довольно значительных площадей сыпучих развеваемых песков, можно объяснить более интенсивно протекающими процессами дефляции. Большую же интенсивность дефляции в этой части массива следует отнести, прежде всего, за счет увеличения силы ветра и уменьшения густоты растительного покрова.

Увеличение засушливости климата в северо-восточном направлении сказывается также на уменьшении влажности песка, на характере почвенного и растительного покрова. Пески северо-восточной части массива менее гумусированы по сравнению с юго-западной частью, растительный покров здесь более изрежен, а в его составе наряду со степными ассоциациями видное место занимают ассоциации полупустынного типа.

Очень разнообразно территориальное распределение атмосферных осадков, годовое количество которых изменяется от 200 до 400 мм.

Разнообразие песчаного рельефа и почвенно-климатических условий полупустыни требуют

строгости соблюдения правил землепользования, тщательно продуманной организации и научно обоснованной дифференцированной системы использования земельных ресурсов. Нарушение этих требований в практической деятельности хозяйств ведет к ускоренному развитию дефляционных процессов, которые разрушают почву и уничтожают плодородный слой, сформировавшийся на протяжении тысячелетий. Дефляция почвы является прямым следствием неправильного использования земельных ресурсов, применения системы земледелия, не соответствующей конкретным почвенно-климатическим условиям.

Основной причиной, вызвавшей такое интенсивное развитие здесь дефляционных процессов и потерю плодородия почв, является большая перегрузка аридных пастбищ выпасом скота из-за несоблюдения пастбищеоборота.

Чрезмерный выпас скота на песчаных почвах приводит к быстрому уничтожению дернины, разрыхлению верхнего слоя почвы и возникновению очагов развевания. Возникновению дефляции способствует, и распашка почв легкого механического состава без соблюдения необходимых правил противоэрозионной агротехники [1]. Зачастую нарушаются, элементарные положения ползащитного земледелия пашут и сеют по направлению господствующих ветров, распахивают сразу большие участки дефлируемых земель, пахоту ведут с оборотом пласта, применяют орудия, усиливающие дефляционные процессы, в структуре посевных площадей большой процент занимает пропашные культуры и однолетние травы, медленно внедряются в практику приемы полосного и кулисного земледелия. К возникновению новых очагов развевания песков привело и чрезмерное увеличение бахчеводства с применением обычной агротехники. Получившие большое развитие в полупустынной зоне дефляционные процессы представляют, повлекшие за собой необратимые изменения ландшафтов, весьма серьезную угрозу ее почвенным ресурсам. Нужны экстренные и эффективные меры. Губительному действию дефляции необходимо противопоставить научно-обоснованную систему противоэрозионных мероприятий, центральное место, среди которых, должны занимать агролесомелиорации.

Использование аридных ландшафтов должно предупреждать и прекращать дефляционные процессы, создавать ветроустойчивую поверх-

ность почвы, заботиться об уменьшении скорости ветров в приземном слое и сокращении размеров пылесборных площадей. Особое внимание следует уделить повышению противодефляционной устойчивости почвы и ее защите растениями или их остатками.

Почвенно-климатические и геоморфологические условия аридных ландшафтов Притерского песчаного массива предполагают активное проявление деграционных и дефляционных процессов. Этому также способствуют нарушения культуры земледелия, исключающие применение почвозащитных средств, разрыхляющие почвы интенсивными механическими обработками. Надо помнить, что вред, нанесенный дефляцией, огромен и имеет многосторонний характер. От ее проявления страдает сельскохозяйственное производство, загрязняются водоемы и окружающая среда. Необходимо установить систематический мониторинг за правильным использованием хозяйствами земель, вод, лесов, недр и других природных богатств, предотвращении загрязнения, и засоления почв поверхностных и подземных вод, сохранении водоохраных и защитных функций лесов, воспроизводстве животного и растительного мира. Почвенно-эрозионное обследование свидетельствует, что на территории региона 599 тыс. га сельскохозяйственных угодий потенциально опасны эрозии, а 320,9 тыс. га подвержены. Эрозия затрагивает 23,8% пашни, 53,8% – сенокосов и 64% пастбищ. Эродированную пашню необходимо залужить многолетними травами и использовать под сенокосение. На кормовых угодьях необходимо облесение на площади 4 тыс. га, террасирование крутых склонов – на 2,7 тыс. га, коренное улучшение 48,2 тыс. га пастбищ, исключение из пастбищеоборота на 3-4 года 21,3 тыс. га.

Дефляция почв вызывает существенные и многосторонние изменения в природных ландшафтах: исчезает естественная растительность, иссушается почва, нарушается её структура, снижается количество гумуса.

Использование песчаных почв должно предусматривать максимальную имитацию эколого-географических условий аридных ландшафтов полупустынной зоны. Несмотря на то, что процессы, влияющие на потери естественного плодородия, усиливаются засухой, во многих случаях определяющее значение имеет антропогенный фактор.



Так, пестрота почвенных разностей, в пределах низменности в значительной мере определяется количественным содержанием в материнской породе песчаных и глинистых частиц. В одинаковых условиях глинистые почвы более засолены, чем почвы легкого механического состава. Механическим составом обуславливаются и водные свойства, благодаря которым на песчаных и глинистых почвах, рядом расположенных участков, формируются различные природные комплексы.

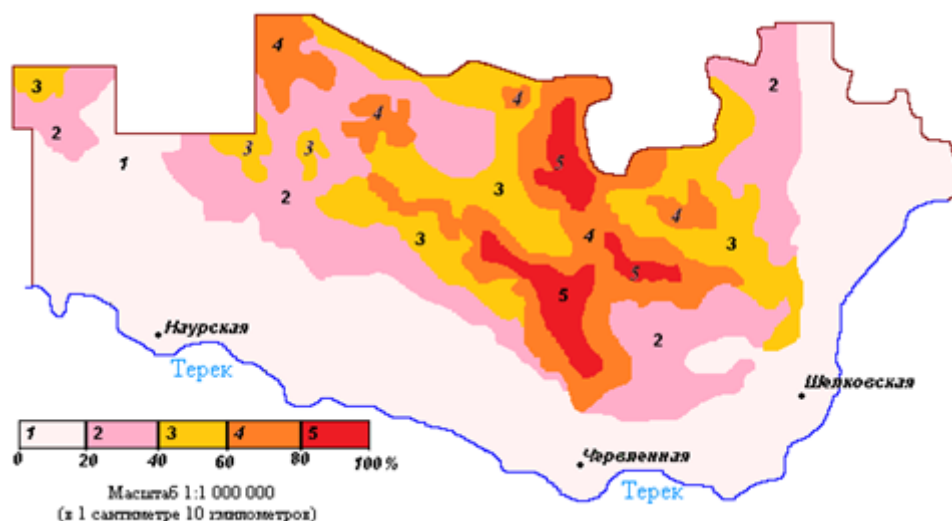
Установление процесса понижения уровня грунтовых вод в Терских песках, которое будет прогрессировать в связи с дальнейшим зарастанием песков, требует обводнительных мероприятий, направленных на его повышение.

Естественный процесс расслоения почв Зате- речных степей может быть усилен правильной организацией орошения и т.д.

Качественное своеобразие природного комплекса зависит от количественного соотношения слагающих его компонентов. А так как это соотношение не остается постоянным во времени, а изменяется или в результате процесса саморазвития или воздействия каких-либо внешних при-

чин, связанных с деятельностью человека, то эти количественные изменения приводят к глубоким качественным изменениям. Так, например, пески низменности на каждой стадии зарастания представляют собой качественно новое образование, отличающееся от предыдущей стадии не только густотой и составом растительного покрова, но и развитием почвообразующих процессов, количеством гумуса, степенью уплотненности и связанности верхнего слоя, рельефом и т.д.

Изменение природы человеком основано на количественном изменении ряде компонентов географической среды. Изменяя тот или иной компонент, необходимо предвидеть, в каком направлении будут происходить изменения во всем природном комплексе. Так, вопросы организации орошения должны решаться по-разному для конкретных ее частей. В районах с близким залеганием минерализованных грунтовых вод или с засоленным грунтом на небольшой глубине, орошение может допускаться только при строгой регламентации во избежание засоления. В отдельных районах орошение возможно только при предварительном дренаже территории с целью понижения уровня грунтовых вод и т.д.



**Рисунок. Районирование Притерского песчаного массива по степени проявления дефляционных процессов.**

1. Район слабой дефляции, включает небольшие участки террас, чаще с лесными полосами на каштановых почвах, обладающие более чем песчаные почвы устойчивостью к сильным ветрам. Дефляция проявляется в годы с очень сильными пыльными бурями. Дефляции подвержена от 0 до 20% площади ПТК.
2. Район подвержен слабой и средней степени дефляции, включает ПТК с лесными полосами, на светло-каштановых супесчаного состава почвах. Дефляции подвержена от 20 до 40% площади ПТК.
3. Район средней и сильной степени дефляции включает район песчаной равнины, представленный песчаными почвами разного механического состава. Дефляции подвержена от 40 до 60% площади ПТК.
4. Район сильной степени дефляции включает район песчаной равнины, представленный песчаными почвами разного механического состава. Дефляции подвержена от 60 до 80% площади ПТК.
5. Район с обнаженными песками, разного механического состава, лишенный почвенно-растительного покрова. Дефляции подвержена от 80 до 100% площади ПТК.

Во всех вышеуказанных видах ландшафтов необходимо проведение агролесомелиоративные мероприятия, поверхностное и коренное улучшение пастбищ.

При сопряженном анализе карт распределения осадков и агроклиматических районов четко выделяются районы в той или иной степени дефицитом влаги, что при высоких летних температурах иссушает почву приводящей к возникновению дефляционных процессов. На основании этого нами выделены районы по степени подверженности дефляции (рис.).

Эрозионное районирование Притерского песчаного массива произведено на основе изучения, систематизации и анализа всех материалов почвенно-эрозионных и геоботанических обследований, а также с учетом природно-климатических условий. Выделение участков для залужения, облесения и террасирования крутых склонов, выхолаживание оврагов и котловин, формирование землепользования с учетом рельефа и специализации хозяйств [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байраков И.А. Проблемы опустынивания аридных ландшафтов Северо-Чеченской низменности. Грозный: Изд-во ЧГПИ, 2014. 150 с.
2. Байраков И.А., Идрисова Р.А., Элипханов М.У. Аридные ландшафты Чеченской Республики и их антропогенные преобразования // Вестн. Тамбов. гос. ун-та им. Г.Д. Державина. Т. 16. вып. 6. Тамбов, 2011. С. 1552-1555.

**СТРУКТУРА И ДИНАМИКА  
СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ  
ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**STRUCTURE AND DYNAMICS  
OF STEPPE LANDSCAPES  
OF THE CHECHEN REPUBLIC**

**И.А. Байраков  
I.A. Vajrakov**

Чеченский государственный университет  
(Россия, Чеченская Республика, г. Грозный,  
бульвар Дудаева, 17А)

Chechen State University  
(Russia, Chechnya, Grozny, Dudayev 17A)  
e-mail: idris-54@mail.ru

Ландшафтно-экологический анализ природных комплексов степной зоны Чеченской Республики показал, что их структурные изменения вызваны антропогенным воздействием: бессистемное использование, падение природного плодородия, засоление, усиленное засушливым климатом активизировали деградационные процессы, принявшие в некоторых местах необратимый характер.

Landscape-ecological analysis natural complexes of the steppe zone of the Chechen Republic showed that the structural changes they caused by anthropogenic: indiscriminate use, drop the natural fertility increased salinization of dryland climate intensified degradacionnye processes, accepted in some places irreversible.

Степные ландшафты в пределах Чеченской Республики приурочены к полосе между низкими передовыми хребтами Большого Кавказа (Терским и Сунженским) и южными их склонами и Лесистым хребтом (Черными горами) Большого Кавказа. Они располагаются последовательно между поймой р. Терек и северными склонами Терского хребта; между ним и расположенным южнее Сунженским хребтом (Алханчуртская долина), и далее, между этим хребтом и северными склонами Лесистого хребта (Черных гор) Большого Кавказа [1].

В тектоническом отношении территория, занятая степными ландшафтами, приурочена к Предкавказскому прогибу и слагается преимущественно аккумулятивным материалом, в том числе и флювиогляциальными отложениями.

В пределах этого типа ландшафтов выделяется 1 подтип – степные, который представлен 3 родами ландшафтов, которые, в свою очередь, подразделяются на 6 видов ландшафтов.

Поэтому основными типами рельефа является аккумулятивный и денудационно-аккумулятивный, а в районе Брагунского хребта также денудационно-тектонический.

Высотные отметки в пределах распространения степного типа ландшафтов колеблются от 100-120 м до 500 м при переходе к Черным горам. Чеченская наклонная равнина осложнена в районе Грозного небольшими возвышениями, высоты которых достигают 250-400 м, для которых характерно преобладание пологих склонов, а сами возвышения имеют мягкие очертания.

На формирование климата, наряду с обще региональными факторами и процессами, оказывает существенное значение отмеченные выше местные орографические факторы. Так, относительная закрытость с севера невысокими Терским и, особенно, Сунженским хребтами, препятствует свободному проникновению воздушных масс и снижает скорость ветра на территории Чеченской равнины. В силу близости горного сооружения Большого Кавказа, в северной части зимой ощущаются фёны, способствующие стаиванию снежного покрова [1].

Климатические условия степной зоны по сравнению с лесостепной отличается большей сухостью. Испаряемость с поверхности почвы увеличивается до 700-800 мм при годовых сумм осадков (400-600 мм).

Климат умеренно-континентальный, поэтому формировались разнотравно-злаковые степи, плакорные и байрачные леса. Хорошие средовоспроизводящие функции лесостепных ландшафтов и богатые природные ресурсы (черноземы, леса, подземные воды, богаторазнотравные степи) создавали хорошие условия для производственной (главным образом, сельскохозяйственной) и непроизводственной (рекреационной) деятельности людей.

Степные ландшафтные комплексы Чеченской Республики злаково-попынного облика на черноземах, темно-каштановых и каштановых почвах занимает наклонную аллювиально-террасированную Притерскую равнину, южные склоны Терско-Сунженской возвышенности и расположенную между ними синклинальную Алхан-Чуртскую долину.

Поэтому здесь сформировались злаковые (ковыльно-типчачковые) степи на черноземах. Однако дефицит влаги снижает ресурсовоспроизводящие функции почв степных ландшафтов.

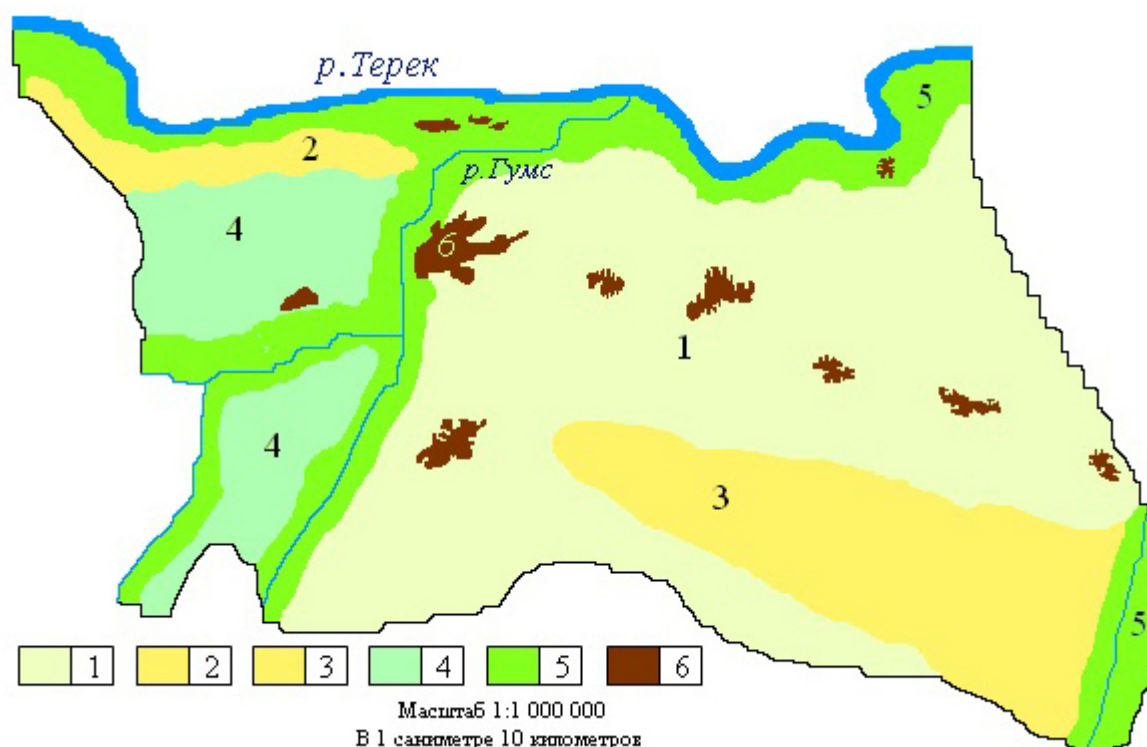
В степных ландшафтах в растительном покрове преобладают ковыль, типчак, тонконог, бородач, распространена полынь (Маршалла, австрийская), встречаются и полупустынные виды: молочаи, ирисы, астрагал и другие.

Все это произрастает на черноземах карбонатных и солонцеватых, темно-каштановых и каштановых карбонатных и солонцеватых почвах, преимущественно суглинистого механического состава. Разнотравно-злаковые степи на черноземах карбонатных и выщелоченных частично распространены на северных склонах Терско-Сунженской возвышенности. Наряду с типично степными злаками здесь произрастают овсяница луговая, тимофеевка, трищетинник и различные виды разнотравья.

Степные ландшафты занимают Терско-Сунженскую возвышенность и северной части Чеченской равнины с абсолютными высотами 200-350 м. Большая часть территории сложена лессовидными суглинками, которые подстилаются осадочными породами плиоцена. В рельефе преобладают эрозионно-аккумулятивные равнины, где водораздельные слабо расчлененные пространства чередуются с речными долинами и балками.

Функционируют ландшафты еще по принципу степных (антропогенные модификации) ландшафтов. Однако антропогенные процессы внесли существенные изменения в структуру ландшафтов, как в лучшую (посадку лесополос, изменивших пейзаж ландшафтов по лесостепному облику), так и в худшую (обводнение, засоление) стороны [2].

Динамика ландшафтов происходит с большим дефицитом влаги в летне-осенний сезоны и с существенным влиянием климатогенных геосистем умеренных и тропических широт. Частые засухи



**Рисунок. Морфологическая структура Гудермесско-Брагунского природно-культурного ландшафта.**

1) равнины сложенные осадочными породами (известняки, пески, глины), с грабово-дубовыми и дубовыми лесами на серых лесных почвах, агрофитоценозами плакоров на распаханых мощных черноземах и богаторазнотравными злаковыми степями склонов на смытых черноземах; 2-3) эрозионно-денудационные высокие равнины акагильской поверхности выравнивания, сложенные глинами среднего сармата, с агрофитоценозами плакоров на распаханых мощных засоленных черноземах и злаковыми степями склонов на смытых черноземах; 4) аллювиальные равнины сложенные аллювиальными отложениями и суглинками, со злаково-полынными степями на аллювиальных и болотно-аллювиальных почвах; 5) поймы рек сложенные речными наносами и осадочными породами (галечники, пески и глины) 6) селитебные образования с коттеджной застройкой, садами и огородами (села, Нойбер, Ойсар, Кошкельды и др.). Плотность населения 140-200 чел/км<sup>2</sup>.

не только снижают урожаи, но и ухудшают условия жизни людей.

Функционирование ландшафтов сохраняет природный характер взаимодействия компонентов только в районе Брагунского и Гудермесского хребтов. Антропогенные процессы вносят принципиальные изменения в структуру. Функции самоочищения ландшафтов сохраняются, хотя отмечается усиление инерционных накоплений антропогенных воздействий [2].

Динамика происходит по степному типу с благоприятным сочетанием тепла и влаги в весеннее — начало летний период и избыточным теплооборотом в конце лета и начале осени. Устойчивый снежный покров сохраняется менее месяца.

Эволюция связана с переходом природных ландшафтов в стадию культурно-природных и природно-культурных с улучшением лесостепных качеств за счет роста площади лесных насаждений и лесополос. Преобладает природная среда, но она носит дискретный характер [3]. В качестве примера приведем описание одного ландшафта, чтобы показать степень изменений, произошедших в процессе антропогенного воздействия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байраков И.А., Идрисова Р.А., Элипханов М.У. Природно-антропогенные ландшафтные комплексы степной зоны Чеченской Республики // Перспективы науки. 2012. № 2. С. 7-10.
2. Байраков И.А. Антропогенная трансформация геосистем Северо-Восточного Кавказа и пути оптимизации природопользования. Назрань: Изд-во «Пилигрим», 2009. 170 с.
3. Байраков И.А. Оценка устойчивости природных ландшафтов Чеченской Республики и их компонентов к внешнему воздействию // Известия высших учебных заведений «Геодезия и картография». 2013. № 1.

**БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ  
ПОСЕЛКА ЦАГАН-АМАН**

**BIOGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS  
OF TSAGAN-AMAN**

**Е.Н. Бамбаева, О.С. Сангаджиева,  
Ц.Д. Даваева, Л.Х. Сангаджиева  
E.N. Bambaeva, O.S. Sangadzhieva,  
Th.D. Davaeva, L.Ch. Sangadzhieva**

Калмыцкий государственный университет  
имени Б.Б. Городовикова  
(Россия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11)

Kalmyk state University B.B. Gorodovikova  
(Russia, Elista, Pushkin Str., 11)  
e-mail: chalga\_ls@mail.ru

Юстинский район расположен в северо-западной части Прикаспийской низменности, район расположен на юго-востоке Республики Калмыкия, в зоне полупустыни. Комплексное исследование для изучения загрязнения тяжелыми металлами территории п. Цаган-Аман на участке реки Волга предпринято впервые. Мониторинг тяжелых металлов в поселке проведен по трем выборочным хозяйствам: совхоз Волжский, мясокомбинат, фруктовый сад, бахчи, а также заправки, свалки. Используя различные группировки по оценке загрязненности, выяснено, что почвы поселка приблизились к порогу, за которым возможны негативные последствия по тяжелым металлам. Показано, что металлопоглотительный потенциал растений зависит от уровня загрязнения питающего субстрата – почвы.

Yustinsky district is located in the northwestern part of the Caspian lowland, in the Southeast of the Republic of Kalmykia, in the semi-desert zone. A comprehensive research of heavy metals pollution of the Tsagan-Aman area in the part of the Volga river was conducted for the first time. Monitoring of heavy metals in the village was conducted on three selective farm types: the sovkhov Volzhsky, meat packing plant, orchard, melons, gas stations, rubbish dumps. Using various classifications by level of contamination it was revealed that the soil in the village has, therefore a negative impact on heavy metals is possible. It is shown that the metal – absorbing potential of plants depends on the level of contamination of the substrate-soil.

Тяжелые металлы являются одними из доминирующих токсикантов на Нижней Волге [4].

В волжской воде и воде дельтовых водотоков концентрации меди и цинка в последние годы в несколько раз превышают ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Металлы поступают с транзитным стоком, а также в составе промышленных, хозяйственно-бытовых и дренажно-коллекторных сточных вод, сбрасываемых на территориях Астраханской и Волгоградской области [2]. По данным Л.В. Шаровой [2, 3], в бассейне р. Волги насчитывается около 6000 водовыпусков. По его приближенным оценкам, объем сбрасываемых сточных вод составляет 23 км<sup>3</sup>/год (1/10 часть стока Волги) и продолжает расти, а в водохранилища Волги сточные воды приносят 14000 т нефтепродуктов, 90 т фенолов, около 400 т меди и более 1000 т цинка. Отложения дельты Волги характеризуется довольно высоким содержанием подвижных форм металлов, особенно Mn и Cu (70 и 40%). Доля подвижных форм Zn, Pb, Fe составляет 20-25%, Cr – 10%.

Юстинский район расположен в северо-западной части Прикаспийской низменности, район расположен на юго-востоке Республики Калмыкия, в зоне полупустыни. Район простирается узкой полосой с северо-запада на юго-восток вдоль нижнего течения Волги и ее рукава Ахтубы. Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами лета определяют большую сухость воздуха и почвы, вызывают интенсивное испарение влаги с поверхности почвы и водоемов [5].

Целью данной работы является исследование экологического состояния различных компонентов ландшафта поселка Цаган-Аман, административного центра Юстинского района. Задачи исследования: 1) определение спектра основных поллютантов для различно типа территорий (селитебных, сельскохозяйственных угодий, естественных ландшафтов) и ореолов их рассеяния на всей изучаемой территории; 2) определение уровней содержания и особенности распределения металлов в воде, донных отложениях, почве и растительности поселка; 3) выделение проблемных в санитарно-гигиеническом отношении территорий, выявление основных факторов, влияющих на поведение металлов по зонам деятельности: отдыха, промышленных предприятий, сельскохозяйственных угодий, селитебной зон.

Северная часть территории характеризуется однообразным плоским рельефом с наличием от-

дельных куполообразных поднятий (гора Большое Богдо, 149 м). Берега Волги размыты короткими ветвистыми оврагами. Правобережные приволжские пески имеют низко- и мягкорядовый рельеф. Левобережная, заволжская часть района характеризуется наличием бугристо-барханных песчаных массивов. Южная половина района расположена собственно в дельте реки Волга и на равнине, прилегающей к ней с запада. Рельеф этой территории представляет собой полого-гристовую равнину с общим уклоном в сторону моря. Большинство применявшихся в долинах рек на протяжении столетий форм землепользования, в основном экстенсивных (рыболовство, пастбища, лесное хозяйство, добыча песка и глины, сплав леса, использование силы воды), сегодня нерентабельны или просто невозможны. Почвы бурые полупустынные в комплексе с солонцами полупустынными (25-50%). Особенностью левого берега р. Волга являются паводки. Почва аллювиальная луговая насыщенная. Находясь на границе непостоянного, а лишь возможного периодического затопления полыми водами Волги и Ахтубы или морями эти почвы в течение продолжительного времени могут не затопляться и оставаться без воздействия аллювиальных насосов. Описываемые почвы, на границе непостоянного затопления, могут приближаться по некоторым признакам к зональным светло-бурым почвам Волго-Ахтубинской поймы. От зональных почв эти почвы отличаются большой мощностью перегнойного горизонта и слоистым строением. Слоистые почвы бугристой части дельты несут на себе следы отражения близости размывающихся полыми водами песчаных и супесчаных прослоек иногда с обломками ракушек древне-каспийских моллюсков и с карбонатными, стяжениями вымываемых из близлежащих бугров.

Главной особенностью правого берега р. Волга являются крутые приволжские склоны. Одни участки крутые, по падению склонов, которые испытали местами значительный размыв ливневыми водами и превратились в овраги. Другие участки, более пологие, находятся под углом к обрывам волжских террас, обходят испорченные ранними дорогами овраги и промоины, на отдельных участках находятся обрывы, которые постепенно углубляются, подрезают склоны и вызывают оползни и оплывины, обрушения обрывов волжских склонов, сложенных рыхлыми

отложениями. Весь правый берег Волги испещрен оврагами, оползнями, обвалами крайне неустойчивых в естественном состоянии рыхлых отложений речных террас.

В рельефе песчаных приволжских равнин старые долины, балки и их притоки, а также дороги, ведущие к Волге, выражены линейными понижениями и нередко совпадают. Нарушения в нижних, приустьевых участках могут вызвать усиление стока подземных вод и дать начало просадкам вдоль старых долин на некотором удалении от устья. Так линейные дорожные нарушения могут привести к образованию неглубоких просадочных понижений типа так называемых степных блюдец; провалов в виде округлых и удлиненных котловин и проч., т.е. к увеличению площадей испорченных земель, вдали от участков, нарушенных дорогами. Дороги, естественно, начинают обходить эти котловинки и выводят из земельного фонда новые площади. Но при этом на природный баланс территории оказывается еще большее воздействие, чем при проведении мероприятий по землеустройству. Ускоряется сток, возрастает испарение и в итоге увеличивается водозабор. Тем самым сельское хозяйство активно вторгается в водный баланс территории. Происходит эвтрофикация подземных и поверхностных вод в результате избыточного поступления в природу питательных веществ, не израсходованных полностью растениями.

Почвенный покров Юстинского района представлен в основном бурыми полупустынными легкосуглинистыми почвами. Правый берег р. Волга представляет собой крутой склон, обильно озеленен, имеется пляж, пристань. Левый берег р. Волга пологий, в основном песчаный, весной заливается водой, малозасолен. Растительность богатая – представлена сочными травами, различными деревьями (ива, тополь), кустарниками. Всего было отобрано и подготовлено к анализу более 100 проб различных сред (34 воды, 12 донных отложений, 20 почв, 20 растений).

Промышленные предприятия п. Цаган-Аман представлены мясокомбинатом, который имеет небольшую производственную мощность, но своей деятельностью загрязняет значительную территорию. По содержанию водорастворимых солей почвы территории сильно засолены, тип засоления  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-Mg}$ , то есть с участием соды; с глубиной степень засоления увеличивается, в со-

ставе солей преобладает сульфат магния. Содержание карбонатов и гумуса в верхнем горизонте высокое, в нижнем горизонте концентрация этих веществ уменьшается, а фосфора увеличивается.

Загрязнение ТМ почвы, воды снижает продуктивность растений, нарушает фитоценозы, ухудшает гигиенические качества сельскохозяйственной продукции. В золе растений возрастает содержание радионуклидов, ТМ. Зольный состав растений является одним из существенных показателей качества, т.к. при безупречном биохимическом составе, заслуживающем самой высокой оценки по питательности, растение может быть признано опасным для здоровья животных, следовательно, и человека, если в золе его будут содержаться недопустимые количества Pb, Co, Hg и др.

Наибольшая вариабельность элементов на загрязненных территориях. В среднем в почвах поселка поллютанты располагаются в следующий убывающий ряд  $Mn > Pb > Zn > Cu > Co$ . На фоновых территориях влияние промышленных выбросов на загрязнение почв сказывается в относительно меньшей степени, однако в локальных участках отдельные элементы уже накоплены и в значительных количествах (Макаркин сад, левый и правый берега реки Волги, парк).

Наряду с почвами, растительность поселка накапливает ряд токсичных элементов. Растения являются первым звеном в цепи поглощения токсикантов в условиях жилого поселения и нередко служат защитным экраном для почв улиц, перехватывая вредные компоненты кислотных дождей, выбросы промышленных производств и автотранспорта и трансформируя их состав в результате биологического поглощения и минерализации [1, 4, 5]. Из травянистых форм тестами опробовались наиболее распространенные в поселке одуванчик, лопух и пырей. Выбор одуванчика был определен тем, что сложноцветные из почвы способны «перекачать» с почвенными растворами больше ТМ, чем другие виды растений, например злаковые.

В результате биогеохимических исследований установлено, что содержание ТМ сильно изменяется в зависимости от вида растений и его приуроченности к определенным функциональным зонам. Приводимые данные показывают, что содержание свинца в растениях пос. Цаган-Аман в 2-3 раза превышают фоновые. Из травянистых

растений свинец наиболее активно накапливается в лопухе. Одуванчик имеет около фоновые значения, а минимум свинца находится в пырее.

#### **Выводы.**

1. Используя различные группировки по оценке загрязненности видно, что почвы поселка приблизились к порогу, за которым возможны негативные последствия по ТМ: Cu, Pb, Zn. Территория пос. Цаган-Амана, расположенного в непосредственной близости от промышленных предприятий г. Волгограда и г. Астрахани, испытывает высокую антропогенную нагрузку.

2. Наибольшее содержание металлов установлено вдоль крупных автомагистралей, на газонах внутренних дворов некоторых частных домов (свинца на газоне у дороги, за курятником, у заправки). Мало свинца в растениях с берегов Волги, что объясняется влиянием «коридора продувания» вдоль долины реки. Показано, что металлопоглощительный потенциал растений зависит от уровня загрязнения питающего субстрата – почвы.

3. Показано, что ведущая роль в формировании техногенного загрязнения принадлежит мини-предприятиям, частному подворью, транспорту, заселенному правому берегу. Фоновой территорией можно считать парковую зону, урбанизированной является территории подворьев, фруктовый сад.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-05-00916.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ильин В.Б. Загрязнение тяжелыми металлами огородных почв и культур в городах Кузбасса // Агрехимия. 1991. № 7. С. 67-77.
2. Шарова Л.В. Экология дельты Волги и орошаемое земледелие. Астрахань: ГУП ИПК Волга, 1999. 112 с.
3. Островская Е.В. Закономерности переноса и накопления тяжелых металлов в устьевой области р. Волга. М., 2000. 87 с.
4. Тяжелые металлы в окружающей среде: Материалы Междунар. симпоз. Пущино: ОНТИ НЦБИ, 1997. 321 с.
5. Сангаджиева Л.Х. Микроэлементы в ландшафтах Калмыкии и биогеохимическое районирование ее территории. Элиста: АПП Джангр, 2004. 119 с.



**НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ  
ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ИЗУЧЕНИЯ ОРНИТОФАУНЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО  
ЗАПОВЕДНИКА «ОРЕНБУРГСКИЙ»**

**RESULTS OF INVENTORY AND  
FURTHER STUDY OF ORNITOFAUNA AT  
ORENBURG STATE NATURE RESERVE**

**Е.В. Барбазюк  
E.V. Barbazyuk**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

В статье подведены некоторые итоги инвентаризации авифауны Государственного природного заповедника «Оренбургский» и рассмотрены перспективы развития исследований на данной ООПТ. На сегодняшний день в заповеднике насчитывается 231 вид птиц, что составляет 71,1% от общего числа (325 видов) современной авифауны Оренбуржья. Количество краснокнижных видов, занесенных в Красную книгу России (2001) и Оренбургской области (2014), составляет 48, или 20,8% от общего числа видов птиц заповедника. Наиболее перспективными в заповеднике представляются фаунистические и экологические исследования.

The report provides some results of avifauna inventory at the Orenburg State Nature Reserve and considers the prospects for further research in this special natural area. To date, the reserve has 231 species of birds, representing 71,1% of the entire modern avifauna of Orenburg region (325 species). The number of rare species listed in the Red Data Book of Russia (2001) and the Orenburg Region (2014) is 48, or 20,8% of the total number of bird species in the reserve. The most promising further studies of birds in the reserve include faunistic and ecological ones.

**Введение, район исследования, материалы и методы.** В настоящем сообщении подведены некоторые итоги инвентаризации авифауны Государственного природного заповедника

«Оренбургский» и обрисованы перспективы развития исследований на данной ООПТ.

Государственный природный заповедник «Оренбургский» кластерного типа создан в 1989 г., и до недавнего времени состоял из четырех участков общей площадью 21,7 тыс. га: краезападная Таловская (3200 га), Буртинская (4500 га), Айтуарская (6753 га), краевосточная Ащисайская (7200 га) степи. Все они расположены примерно на одной широте (51° – 51°30' с. ш.) и отстоят друг от друга по долготе соответственно на 380, 75 и 240 км в пределах Оренбургской области. В 2015 г. создан пятый участок «Предуральская степь» (16538,3 га), расположенный недалеко от Буртинской степи.

В настоящей работе рассматривается авифауна четырех участков заповедника за период 1984-2014 гг. Фаунистические наблюдения на пятом участке «Предуральская степь» начались совсем недавно, и его орнитологический видовой состав схож с таковым близлежащей Буртинской степи.

В ходе инвентаризации обобщена информация научного отдела заповедника (дневники, отчеты, Летописи природы), данные собственных наблюдений на участках заповедника с 2007 по 2010 гг. (включая кратковременные наблюдения в Ащисайской степи в 2000-2004 гг.), а также данные других орнитологов, посещавших заповедник в различные годы.

Основной список птиц заповедника был сформирован в период с 1985 по 1990 гг. [12, 15, 16], на этапе проектирования и подготовки экологического обоснования ООПТ. Далее список дополнялся новыми видами, при этом был существенно уточнен статус пребывания отдельных видов птиц на каждом из четырех участков. По результатам инвентаризации опубликованы 4 статьи с аннотированным списком птиц заповедника «Оренбургский» по каждому участку в отдельности [4-7] и монография, посвященная редким видам птиц заповедника [2].

Систематика и номенклатура приведены по В.К. Рябицеву [14]. Во избежание путаницы и нерешенностью вопроса о видовом статусе хохотуньи *Larus cachinnans* она объединена с серебристой чайкой в один вид *Larus argentatus sensu lato*. В подразделе «Особенности участков в орнитологическом плане» представлены некоторые отличительные черты участков в орнитофауне по данным за последние 10-15 лет.

**Результаты.** На данный момент в списке птиц заповедника «Оренбургский» насчитывается 231 вид, что составляет 71,1% от общего числа (325 видов) современной авифауны Оренбуржья [11]. Наличие в списке еще одного 232-го вида – черной каменки *Oenanthe picata* [15], отмеченной в Айтуарской степи, не подтверждается другими современными находками этого вида в авифауне Оренбуржья [11]. За черную каменку по-видимому была принята каменка-плешанка *Oenanthe pleschanka*, достаточно обычная в Айтуарской степи.

Количество краснокнижных видов, занесенных в Красную книгу России (2001) и Оренбургской области [13] – 48, что составляет 20,8% от общего числа видов птиц заповедника. Из них на данный момент продолжают более или менее регулярно встречаться 25 видов, из которых относительно стабильно гнездятся всего 10, а именно: курганник *Buteo rufinus*, могильник *Aquila heliaca*, степной орел *Aquila rapax*, кобчик *Falco vespertinus*, степная пустельга *Falco naumanni*, красавка *Anthropoides virgo*, коростель *Crex crex*, стрепет *Tetrax tetrax*, филин *Bubo bubo*, черный жаворонок *Melanocorypha yeltoniensis*.

В заповеднике «Оренбургский» 192 вида имеют статус гнездящихся, а 41 вид зарегистрирован в зимнее время. Остальные виды встречены на миграциях и в летний период.

По отрядам виды распределены следующим образом. Отряд Поганкообразные – 5 видов, Веслоногие – 2, Аистообразные – 4, Фламингообразные – 1, Гусеобразные – 24, Соколообразные – 25, Курообразные – 3, Журавлеобразные – 9, Ржанкообразные – 39, Голубеобразные – 6, Кукушкообразные – 1, Совообразные – 8, Козодоеобразные – 1, Стрижеобразные – 1, Ракшеобразные – 4, Дятлообразные – 6, Воробьинообразные – 92.

С 1990 г. в заповеднике «Оренбургский» зарегистрированы еще 36 видов птиц, ранее здесь не встречавшихся. В их числе кудрявый пеликан *Pelecanus crispus*, скопа *Pandion haliaetus*, беркут *Aquila chrysaetos*, орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, черный гриф *Aegyptius monachus*, черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*, чайконося крачка *Gelochelidon nilotica*, чеграва *Hydroprogne caspia*, длиннохвостая неясыть *Strix uralensis*, серый сорокопуд *Lanius excubitor*, сойка *Garrulus glandarius*, кедровка *Nucifraga caryocatactes*, кра-

пивник *Troglodytes troglodytes*, горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros*, длиннохвостая чечевица *Uragus sibiricus*.

С 1990 г. в заповеднике более не встречаются такие краснокнижные виды, как балобан *Falco cherrug*, авдотка *Burhinus oedicnemus*, кречетка *Chettusia gregaria*, шилоклювка *Recurvirostra avosetta*.

#### **Особенности участков в орнитологическом плане.**

Таловская степь. Целинные участки Таловской степи на плакорах и склонах водоразделов рек М. Садомна и Таловая соседствуют с полями зерновых и пастбищами Казахстана и Саратовской области. На мелких плотинах водотоков встречаются огари *Tadorna ferruginea*: пролетные стаи и пары с птенцами. В поймах рек и по балкам, заросшим степными кустарниками, отмечена наивысшая в заповеднике гнездовая плотность луговых луней *Circus pygargus*. В охранной зоне на отдельных низкорослых деревьях гнездится кобчик *Falco vespertinus*. По окраинам участка и на сопредельных полях встречаются отдельные пары журавлей-красавок, а на миграциях – одиночки и мелкие группы дроф *Otis tarda*. В Таловской степи, на сыртовых плакорах вдоль северной границы, зарегистрирована самая высокая весенне-летняя группировка стрепета *Tetrax tetrax* из всех 4 участков заповедника [2, 4].

Буртинская степь. Холмисто-увалистый рельеф с прорезающими балками, поросшими ольхой, березой и осиной, определяют ландшафтный облик этого участка заповедника. На старых маячных деревьях в окрестностях Буртинской степи и непосредственно на участке гнездятся могильники *Aquila heliaca*. Летом встречаются степные орлы *Aquila rapax*, которые гнездятся в увалах на сопредельной территории. В отдельные годы в пойме ручья Кайнар и других местах на гнездовании отмечен степной дербник *Falco columbarius pallidus*. В охранной зоне гнездятся кобчики. В березово-осиновых колках гнездится и оседло обитает тетерев *Lyrurus tetrax*. Летом в пределах Буртинской степи учитывают не более 1-2 пар журавлей-красавок. В пойменных лугах ручья Кайнар на протяжении многих лет весной и летом регулярно кричат коростели *Crex crex*. Это единственное постоянное место встречи коростеля в заповеднике на сегодняшний день. По западной границе гнездится стрепет. В пойменных

лугах ручья Кайнар и в балке Таволгасай на весенних миграциях встречается большой кроншнеп *Numenius arquata*, который еще до 2000 г. регулярно здесь гнезвился в количестве 1-2 пар. В пойме ручья Кайнар продолжают токовать бекасы *Gallinago gallinago*. В черноольшанниках по поймам ручьев весной поют сплюшки *Otus scops*, на основе ежегодных брачных криков предполагается гнездование этих сов. В уцелевших от степных пожаров колках летом и осенью встречаются неясыти – уральская *Strix uralensis* (осенью) и, возможно, серая *Strix aluco*, которая в 1990-е гг. предположительно гнездилась на участке. В отдельные годы осенью наблюдают нашествие кедровок *Nucifraga caryocatactes* и соек *Garrulus glandarius*. В некоторые зимы на участок залетают сотенные стаи черных жаворонков *Melanocorypha yeltoniensis*. В пойме ручья Кайнар у кордона с 2000 г. в репродуктивный сезон регулярно поет широкохвостая камышовка *Cettia cetti*, которая с высокой вероятностью здесь гнездится. Это одна из самых северных регистраций вида на границе ареала в Оренбургской области. Осенью 2012 г. в Буртинской степи получено первое фотодокументальное подтверждение нахождения горихвостки-чернушки *Phoenicurus ochruros* на территории Оренбургской области. В октябре 2016 г. на ивах, черноольшанниках и в тростниках поймы ручья Кайнар зарегистрированы стаи князьков *Parus cyanus*. С 2012 г. осенью и зимой на участке стали встречаться длиннохвостые чечевицы *Uragus sibiricus*. Зимой в отдельные годы появляются сотенные стаи пуночек *Plectrophenax nivalis* [2, 7].

Айтуарская степь. Гористый участок заповедника, аналог Губерлинских гор. Ущелья, каньоны и балки с ручьями чередуются с разделяющими их хребтами, достигающими максимальной отметки 430,9 м. С севера к участку петлей подходит р. Урал, в которую впадает речка Айтуарка. В 2005-2009 гг. на Урале, в охранной зоне участка, летом неоднократно наблюдали охотящуюся скопу *Pandion haliaetus*. На прилегающих к участку территориях гнездится беркут *Aquila chrysaetos*. На участке по балкам гнездятся могильники, а на скальных выступах – курганники *Buteo rufinus*. Летом 2010 г. в южной части Айтуарской степи, на водораздельном склоне долины р. Алимбет, был сфотографирован парящий в небе черный гриф *Aegypius monachus* [3]. С 2007 г. регулярно встречается орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*

– молодые и взрослые птицы по пойме р. Урал, а также зимующие особи. В бортах глубоких балок устраивают гнезда степные пустельги *Falco naumanni*. По колкам в сопках нередко тетерева. В пологом низовье балки Ташкак и в охранной зоне гнездится стрепет. По галечным пляжам р. Урал в охранной зоне на миграциях и летом обычны кулики-сороки *Haematopus ostralegus longipes*. В заболоченных понижениях рельефа по балкам и в пойме р. Урал в летнее время наблюдают одиночных токующих бекасов. В августе 2012 г. в Айтуарской степи впервые для участка зафиксирован интенсивный пролет больших горлиц *Streptopelia orientalis* как следствие продвижения этого сибирского вида в западном направлении. На участке на протяжении всего года встречается филин *Bubo bubo*, а по пойме ручья Айтуар обычна сплюшка. С 2008 г. в осенне-зимнее время изредка прилетает уральская неясыть. Зимой на незамерзающих протоках р. Урал и в устье ручья Айтуар изредка попадает зимородок *Alcedo atthis*. В пойме р. Урал в охранной зоне гнездится желна *Dryocopus martius*, а летом нередко седой дятел *Picus canus*. По гарям в сухой степенной пойме р. Урал в охранной зоне гнездятся вертишейки *Jynx torquilla*. По тростникам с черноольшанниками с поздней осени и зимой встречается серый сорокопут *Lanius excubitor*. В отдельные годы осенью в степных балках наблюдают стаи кедровок и одиночных соек. Зимой по пойме речки Айтуар и кустарникам в селе Айтуар изредка регистрируют крапивников *Troglodytes troglodytes*. По каменистым выходам обычна каменка-плешанка *Oenanthe pleschanka*, которая иногда гнездится в разрушенных строениях села Айтуар, в охранной зоне участка. В ноябре 2012 г. в Айтуарской степи впервые для заповедника зарегистрирована длиннохвостая чечевица *Uragus sibiricus*. Зимой по дорогам встречаются стаи пуночек и несколько видов жаворонков [2, 5].

Ащисайская степь. Расположение посреди крупнейших озер области – Шалкар-Ега-Кара, Жетыколь и Айке – на границе с Казахстаном, обуславливают специфику орнитофауны этого участка заповедника. Ащисайская степь находится в пределах пологой и сильно разветвленной балки Ащисай, которая осложнена останцовыми скалами и грядами кварцитов. Водоемы представлены мелкими пресными озерами (оз. Журманколь и др.), пожарным прудом и плоскодонными

лощинами, наполненными горько-соленой водой. Для участка характерны массовый пролет водоплавающих, в том числе краснозобой казарки *Rufibrenta ruficollis*, залеты кудрявых пеликанов *Pelecanus crispus*, больших бакланов *Phalacrocorax carbo*, больших белых цапель *Egretta alba*, черно-головых хохотунов *Larus ichthyaetus*, чайконосых крачек *Gelochelidon nilotica*, чеграв *Hydroprogne caspia* и даже фламинго *Phoenicopterus roseus*. Фермерские поля зерновых к западу и юго-западу от оз. Журманколь привлекают стаи журавлей-красавок на осенней миграции. В выходах кварцитов гнездятся 1-2 пары степных орлов *Aquila rapax*. Некогда широко распространенные на всех 4 участках, степные орлы сегодня гнездятся только в Ащисайской степи. По степным тростниковым балкам в отдельные годы устраивают гнезда степные луни *Circus macrourus*. Осенью отмечен выраженный пролет могильников, которые летят, в том числе, и из сопредельного Казахстана [1, 9]. Из куликов в летнее время встречаются большие веретенники *Limosa limosa* и степные тиркушки *Glareola nordmanni*. Зимой изредка залетают белые совы *Nyctea scandiaca*. В степных полынных и разнотравных ассоциациях на проплешинах гнездятся черные жаворонки *Melanocorypha yeltoniensis*, а на пролете обычны белокрылые жаворонки *Melanocorypha leucoptera* и рогатые жаворонки *Eremophila alpestris*, которые в небольшом числе также могут здесь гнездиться. Развалы кварцитов и степная кустарниковая растительность – типичные гнездовые биотопы каменок-плясуней *Oenanthe isabellina* и горных чечеток *Acanthis flavirostris* [2, 6].

**Перспективы изучения орнитофауны заповедника «Оренбургский».** Наиболее реалистичными представляются два направления дальнейших исследований орнитофауны в заповеднике – фаунистическое и экологическое.

В ходе фаунистических исследований будет расширяться список птиц заповедника «Оренбургский» и уточняться характер их пребывания на каждом из 5 участков. Основной акцент может быть сделан на интенсивном мониторинге водоплавающих и околоводных птиц на водоемах заповедника, в том числе плотины Колубай в Предуральской степи (5-й новый участок), с использованием различной оптики. Другим вариантом фаунистических исследований может стать отлов с последующим выпуском мелких во-

робьиных птиц паутиными сетями. Расширение списка видов в этом случае будет происходить за счет новых представителей отряда Воробьинообразные (камышовок, сверчков и других).

По мере накопления заповедником статистического материала по биологии видов в последнее время становится возможным проведение экологических исследований, направленных на изучение пространственно-этологической структуры популяции отдельных видов птиц, в первую очередь крупных и хорошо идентифицируемых в природе. Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Проанализирована многолетняя динамика тетерева в Буртинской степи заповедника «Оренбургский» и выявлена негативная динамика численности в следующие репродуктивные сезоны после прохождения степных пожаров [8]. Проведен корреляционный анализ численности серой куропатки *Perdix perdix* и метеорологических параметров в зимний период, в результате чего была установлена статистически значимая негативная реакция куропаток на экстремальные зимние погодные условия, в частности высокий снежный покров и количество осадков [10].

Таким образом, проведенная инвентаризация позволила существенно расширить список птиц заповедника и приблизить его по количеству видов к итоговой версии современной авифауны Оренбуржья. Тем не менее, список птиц заповедника «Оренбургский», несомненно, будет пополняться новыми видами и в дальнейшем за счет водоплавающих и околоводных мигрантов, мелких воробьиных или новых расширяющих свой гнездовой ареал вселенцев. Кроме того, интенсивные авифаунистические наблюдения будут способствовать уточнению статуса пребывания на участках уже зарегистрированных ранее в заповеднике видов.

*Работа выполнена в рамках бюджетной темы Института степи УрО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барбазюк Е.В. Гибель меченого могильника на птицепасной линии электропередачи на крайнем востоке Оренбургской области, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 19. С. 208-209.
2. Барбазюк Е.В. Редкие птицы Государственного природного заповедника «Оренбург-

ский»: распространение, охрана. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 124 с.

3. Барбазюк Е.В. Новая регистрация черного грифа в Оренбургской области // Пернатые хищники и их охрана. 2012. № 25. С. 135-136.

4. Барбазюк Е.В. Птицы участка «Таловская степь» Государственного природного заповедника «Оренбургский». Аннотированный список, 1984–2014 гг. // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2014. Т. 16, № 5(5). С. 1691-1696.

5. Барбазюк Е.В. Птицы участка «Айтуарская степь» Государственного природного заповедника «Оренбургский». Аннотированный список, 1984–2014 гг. // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2015. Т. 17, № 4. С. 161-168.

6. Барбазюк Е.В. Птицы участка «Ащисайская степь» Государственного природного заповедника «Оренбургский». Аннотированный список, 1984–2014 гг. // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2015. Т. 17, № 4(4). С. 633-640.

7. Барбазюк Е.В. Птицы участка «Буртинская степь» Государственного природного заповедника «Оренбургский». Аннотированный список, 1984–2014 гг. // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2015. Т. 17, № 4(5). С. 842-852.

8. Барбазюк Е.В. Многолетняя динамика численности тетерева *Lyrurus tetrix* в степной зоне Оренбуржья под влиянием пожаров (на примере Буртинской степи заповедника «Оренбургский») // Принципы экологии. 2017. № 1. С. 52-60.

9. Барбазюк Е.В., Бакка С.В., Барашкова А.Н., Семенов А.Р., Смелянский И.Э. Итоги предварительного мониторинга гибели пернатых хищников и других видов птиц от поражения током на линиях электропередачи в Восточном Оренбуржье, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2010. № 20. С. 40-47.

10. Барбазюк Е.В., Чибилёв А.А. Влияние зимних метеорологических параметров на численность серой куропатки *Perdix perdix* в условиях степной зоны Южного Урала // Доклады Академии наук. 2018. Т. 480, № 3. С. 377-380.

11. Давыгора А.В. Вековая динамика и прогноз изменений авифауны Оренбургской области в текущем столетии // Экологическая среда и биоразнообразие Оренбуржья в XXI веке: прогноз изменений и стратегия выживания. Оренбург, 2017. С. 24-48.

12. Летопись природы за 1992 г. Кн. 1. Оренбург: ГПЗ «Оренбургский», 1993 г.

13. Перечень видов живых организмов, занесенных в Красную книгу Оренбургской области с указанием статуса редкости, утвержденный Постановлением Правительства Оренбургской области от 16.04.2014 № 229-п «О внесении изменений в Постановление Правительства от 26.01.2012 № 67-п».

14. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справочник-определитель. Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2001. 608 с.

15. Самигуллин Г.М. Птицы // Степной заповедник «Оренбургский»: Физико-географическая и экологическая характеристика. Екатеринбург: УрО РАН. 1996. С. 83-99.

16. Список фауны Оренбургского степного заповедника. Оренбург: ГПЗ «Оренбургский», 1985-1990 гг.

**ПЕРИОДИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ  
ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ И  
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ С  
СЕРЕДИНЫ XX ПО НАЧАЛО XXI ВВ.**

**ASTRAKHAN REGION LAND RELATIONS  
DEVELOPMENT PERIODIZATION AND  
LAND ORGANIZATION SINCE MID XX  
TILL XXI CENTURIES**

**А.Н. Бармин, М.В. Валов, О.С. Ерошкина  
A.N. Barmın, M.V. Valov, O.S. Eroshkina**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
университет»  
(Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1)

Federal state budget educational establishment  
of higher education «Astrakhan State University»  
(Russia, 414000, Astrakhan, pl. Shaumyan, 1)  
e-mail: m.v.valov@mail.ru

В работе представлены временные этапы развития земельных отношений в Астраханском крае с 1950 г. по настоящее время, показаны их основные особенности, приведена периодизация землеустройства и основных земельных правил и законов, распределение земельного фонда по видам и собственникам.

Temporal stages of land relations development in Astrakhan region since 1950 to the present day are shown in this work, also their special characteristics, land organization periodization and main land rules and laws, land reserves distribution according to the types and land owners are given.

Проводимая в довоенное время политика коллективизации сделала колхозы основной формой организации сельскохозяйственного производства.

К началу 1950 г. в Астраханской области насчитывалось 11 совхозов и 214 колхозов, из них 75 – сельскохозяйственных. Посевные площади в колхозах в 1950 г. составляли всего 97,3 тыс. га, в то время как до войны – 182,2 тыс. га (1940 г.) [5]. Благодаря растущей материальной поддержке аграрный сектор увеличивал объем производства за счет расширения своей базы. Так за 1953-1958 гг. площадь пашни выросла на 26%, достигнув 196 тыс. га, из них 35 тыс. га составили орошаемые участки [1]. В уставы колхозов

вносились изменения, которые уменьшали размеры участков. Вместо 139 сельскохозяйственных колхозов за 1950 гг. их стало 73 со средним размером угодий около 40 тыс. га. За десять лет проведения нового курса, начатого в 1953г., сельское хозяйство области заметно увеличило производственную базу. Посевные площади выросли со 145 тыс. га до 256,5 тыс. га. Поливные участки составили площадь в 71,8 тыс. га, то есть выросли более чем в два раза [4]. Таким образом экстенсивное развитие сельского хозяйства области дало заметные результаты. В соответствии с принятыми решениями мартовского Пленума ЦК КПСС в 1965 были приняты меры, на основе которых, колхозы и совхозы должны были вернуть отрезки земли в установленных размерах. Эти меры были направлены на дальнейшее увеличение сельскохозяйственного производства. В 1960-е гг. возрастающими темпами развивалось растениеводство в Астраханской области. Только за 1966-1967 гг. было введено в эксплуатацию 16,5 тыс. га орошаемых земель. К 1975 г. площадь орошаемых участков составила уже 180 тыс. га. К 1982 г. участки орошаемого земледелия составляли площадь в 222 тыс. га, на которых выращивалось около 900 тыс. т овощей и бахчевых культур, более 100 тыс. т зерновых [6]. Дальнейшее же расширение поливных площадей было уже невозможно из-за зарегулирования стока в бассейне реки Волги каскадом гидростанций. Для того, чтобы достичь большего результата, необходимо было привести в порядок мелиорированные участки, улучшить защиту почв от эрозии и засоления. Дело улучшения земель с 1965 г. находилось в исключительном ведении государства. Однако мелиораторы, не связанные с дальнейшей эксплуатацией инженерных участков, сдавали их в использование колхозам и совхозам недоустроенными. В поисках решения продовольственной проблемы были опробованы и такие формы, как подсобные хозяйства предприятий. С 1964 г. произошли изменения в отношении личного подсобного хозяйства граждан. Так, средний размер приусадебных участков в области вырос с 0,09 га в 1959 г. до 0,11 га в 1966 г. [7]. В дальнейшем средний размер участков уменьшался.

Проведение земельной реформы в Астраханской области непосредственно связано с изменением всей системы сложившихся земельных

отношений на основе введения многообразия форм хозяйствования на земле. Реформа ориентирована на создание основы многоукладности в экономике, справедливое и обоснованное перераспределение земель, переход к правовым и экономическим методам управления земельными ресурсами области, экологизацию землевладения и землепользования. Земли хозяйственного назначения распределены следующим образом: у колхозов, включая рыболовецкие, находится 39% этих земель, 5,2% – у сельскохозяйственных кооперативов. 33,7% – у акционерных обществ и товариществ, 7,6% – у государственных и муниципальных мероприятий (в том числе у совхозов, опытно-производственных племенных хозяйств), 10,9% – у крестьянских (фермерских) хозяйств и ассоциаций крестьянских хозяйств [2]. На втором этапе земельной реформы, которая была проведена в 1994 году, производилась передача земли в собственность, владение, пользование и аренду гражданами юридическим лицам для использования в сельском хозяйстве, личные подсобные хозяйства, садоводство, огородничество, организацию крестьянских хозяйств. На 2 января 1995 года крестьянским хозяйствам представлено 246 тыс. га земель. Население получило под садовые участки 40,3 га (площадь увеличилась в 2 раза), количество участков под индивидуальным жилищным строительством и личными подсобными хозяйствами увеличилось на 64,4 тыс. на общей площади 3,1 тыс. га. В ходе реформ в ведение сельских администраций 485,6 тыс. га [2]. В целом по области решена проблема выделения земель гражданам под огородные и садовые участки, под индивидуальное жилищное строительство, личные подсобные хозяйства и крестьянские (фермерские) хозяйства, для чего в районах области создан фонд перераспределения земель на площади 113,5 тыс. га. Каждый гражданин может для указанных целей получить земельный участок. Следует отметить, что приватизация земельных участков происходит при отсутствии надлежащих актов о земле. Действующие законы о земле очень часто противоречат друг другу, и их использование в практической деятельности затруднено. За 1990-1999 гг. площадь всех земель в личном пользовании граждан увеличилась на 64,7 тыс. га, что в основном произошло за счет выделения гражданам земель под сенокосы и пастбища для коллективного и

индивидуального животноводства. По состоянию на 1 января 2000 г. в собственности, владении и пользовании граждан находилось 70,3 тыс. га, из них для ведения личного хозяйства – 14,9 тыс. га, огородничества-2,6 тыс. га, садоводства-7,2 тыс. га, коллективного и индивидуального животноводства -45,6 тыс. га. Крестьянские (фермерские) хозяйства в 1999 г. осуществляли сельскохозяйственное производство на 224,1 тыс. га сельхозугодий (10,9% от площади сельхозугодий землепользователей, занимающихся сельскохозяйственной деятельностью). В последние годы на фоне сокращения количества крестьянских (фермерских) хозяйств наблюдается тенденция расширения площади их земельных участков. В результате в 1999 г. в среднем на 1 хозяйство приходилось по 127 га сельхозугодий против 121 га в 1995 г. Общая площадь сельскохозяйственных угодий, используемых в сельскохозяйственном производстве, в 1999 г. уменьшилась по сравнению с 1995 г. на 300,3 тыс. га, в том числе пашня – на 99,1 тыс. га [3]. Из-за сокращения общей площади сельхозугодий продолжалось перераспределение земель по землепользователям. На территории больших колхозов и совхозов появилось множество землевладельцев и землепользователей в лице районных поселковых администраций, собственников земельных паев, арендаторов, глав личных подсобных и крестьянских хозяйств, владельцев индивидуальных жилых домов с участками при них, садоводов, огородников и других. На первом этапе земельной реформы решились вопросы перераспределения земель, но не были решены главные и основные задачи обеспечения рационального использования земли, ее охраны, не привел к увеличению продуктивности земли. Перераспределение земель послужило причиной сокращения посевных площадей сельскохозяйственных культур и сельскохозяйственных предприятиях и увеличения посевов в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у населения. В 1999 г. по сравнению с 1995 г. посевные площади в хозяйствах всех категорий уменьшились на 112,6 тыс. га, в том числе в сельхозпредприятиях – на 108,8 тыс. га. В крестьянских (фермерских) хозяйствах посевные площади уменьшились на 6,1 тыс. га, в хозяйствах населения увеличились на 2,3 тыс. га. Более половины посевных площадей области приходится на зерновые культуры, за 1995-1999 г.

их посевы уменьшились на 65,6 тыс. га. Произошло резкое снижение посевов кормовых культур – на 43,6 тыс. га [3].

Освоение земельных участков Астраханской области и города сегодня одна из острых проблем. В связи с проводимыми в Астраханской области земельными преобразованиями на землях всех категорий произошли изменения. Большая часть территории области занята землями сельскохозяйственного назначения. При проведении экономических преобразований была разрушена государственная собственность на землю, и произошел переход к различным видам собственности. Земли предоставляются для ведения фермерского хозяйства, личного подсобного хозяйства, под индивидуальное жилищное строительство, коллективное садоводство, огородничество и животноводство, казачьим обществам. В результате земельных преобразований в области ликвидирована монополия государственной собственности на землю, реализован принцип платности землепользования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васькин Н.М. Заселение Астраханского края / Астрах. обл. отд. нар. образования. Ин-т усовершенствования учителей. Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1973. 47 с.
2. Доклад: Итоги работы Администрации Астраханской области за 1994 г. Астрахань, 1995. С. 118-119.
3. Зволинский В.П. Проблемы социально-экономического развития аридных территорий России / В.П. Зволинский, Н.В. Кузнецова, И.А. Зволинская. М.: Современные тетради, 2001. С. 87.
4. История Астраханского края: монография. Астрахань: Изд-во Астрахан. гос. пед. ун-та, 2000. 1122 с.
5. Народное хозяйство Астраханской области за 50 лет: Стат. сб. Волгоград, 1967. С. 60-76.
6. ЦХСДАО. Р. 325. Оп. 72. Д. 10. Л. 15; Оп. 93. Д. 9. Л. 44; Оп. 93. Д. 9. Л. 44.
7. ЦХСДАО. Р. 325. Оп. 90. Д. 9. Л. 15.



**«СВЯТЫЕ» РОДНИКИ БАШКИРСКОГО  
ЗАУРАЛЬЯ. ХИМИЯ, МИСТИКА,  
ЭКОЛОГИЯ**

**“SACRED” SPRINGS OF THE BASHKIR  
ZAURALYE. CHEMISTRY, MYSTICS,  
ECOLOGY**

**Л.Н. Белан<sup>1</sup>, А.Ю. Хисаметдинова<sup>2</sup>,  
В.Н. Никонов<sup>1</sup>, С.И. Янтурин<sup>2</sup>  
L.N. Belan<sup>1</sup>, A.Yu. Khisametdinova<sup>2</sup>,  
V.N. Nikonov<sup>1</sup>, S.I. Yanturin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГУП НИИ Безопасности жизнедеятельности РБ  
(Россия, РБ, г. Уфа, ул. 8 Марта, 12/1)  
<sup>2</sup>Сибайский институт (филиал) БашГУ  
(Россия, РБ, г. Сибай, ул. Белова, 21)

<sup>1</sup>GUP SRI of Safety of Life Activity of the Republic  
of Bashkortostan  
(Russia, RB, Ufa, 8 March street, 12/1)  
<sup>2</sup>Sibay Institute (Branch) of Bashkir  
State University  
(Russia, RB, Sibay, Belova street, 21)  
e-mail: <sup>1</sup>Info@nii-bgd.ru; <sup>2</sup>hisamay@mail.ru

Башкирское Зауралье расположено в предгорьях Южного Урала на границе настоящих степей и остепненных лесостепей. Регион характеризуется богатым разнообразием растительных и минеральных ресурсов. В статье рассматриваются так называемые в народе «святыи источники». Результаты химического анализа вод этих родников сравниваются со «святой водой» из Саудовской Аравии, признанной в мусульманском мире. Полученные данные представляют интерес как по их химическому составу, так по исцеляющему действию на здоровье человека. Каждый источник имеет свою уникальную легенду и может служить как место притяжения паломников не только для внутреннего туризма.

The Bashkir Zauralye is located at the foothills of the Southern Urals on the border of the present steppes and stepped forest steppes. The region is characterized by a rich variety of plant and mineral resources. The article deals with so-called «holy sources» among the people. The results of the chemical analysis of these springs waters are compared with the «holy water» from Saudi Arabia, recognized in the Muslim world. The obtained data represent the interests both in terms of their chemical composition, as well as in the healing effect on human health. Each source has its own unique legend and can serve as a place of attraction for pilgrims not only for domestic tourism.

По признанию знатоков башкирского фольклора Башкирское Зауралье занимает большое место в происхождении эпосов, преданий и легенд. Многие из них настолько привлекательны и убедительны, что порождают самые позитивные мысли при одном их упоминании. «Живая вода», которая дарит человеку вечность, не зря занимает центральное место во всемирно известном эпосе «Урал батыр». По сей день в народе живет множество легенд, повествующих о необычных свойствах воды некоторых родников и их возникновении. Исполон веков воде из «святыи» родников приписываются лечебные свойства.

Что же объединяет эти источники, зависит ли «необычное» свойство воды от ее химического состава? Чтобы ответить на поставленный вопрос мы отобрали пробы воды из нескольких «святыи» источников Башкирского Зауралья и выполнили химический анализ в аккредитованных лабораториях. В выборке представлены родники Учалинского района – «Аулия», «Змеиный», «Салиха», родники «Кумуш» и «Родник хазрата» Баймакского района, и родник «Альмухаметово» Абзелюловского района РБ. Все указанные районы имеют более или менее сходную геохимическую специализацию и находятся в пределах бассейна трещинных вод Тагило-Магнитогорского прогиба. Известно, что химический состав подземных вод на начальной стадии минерализации формируются в значительной степени атмосферными осадками. Эти родники, как правило, находятся на большом расстоянии от промышленных центров и в силу этих факторов атмотехногенные воздействия минимальны [1, 4].

Вода родника «Зям-Зям», из Саудовской Аравии была любезно предоставлена нам хазратом мечети «Таква» г. Сибай Сафиним Раифом, который совершил хадж в Мекку в 2016 году.

Из таблицы 1 видно, что источник «Зям-Зям» по определенным нами компонентам не имеет отклонений от норм СанПин. Это, в самом деле, признанная «святая вода» в мусульманском мире. Для сравнения с ней приводим результаты химического анализа вод некоторых источников, известных в Башкирском Зауралье как святыи. Так, исследованные нами местные «святыи» источники по химическому составу в целом сопоставимы с источником «Зям-Зям», вода их также по большинству показателей отвечает санитарным требованиям. Родник «Кумуш» в Баймакском

районе содержит серебро, слово «кумуш» в переводе с башкирского и означает «серебро», а вот почему данный родник так назван, не знает никто из населения, проживающего в данной местности. Остается поражаться природной чуткости народа...

Рождение легенды «Родник хазрата» связано с именем известного в XIX веке народного целителя Абдуллы Саиди, который осветил родник, принимая активное участие в его появлении.

Самая знаменитая легенда, это легенда о святом пророке аулие, который со своей семьей странствовал по этим местам и был убит местными жителями по незнанию. Когда ему отрубили голову, его тело, держа ее в руках, поднялось на вершину горы Ауштау. В тот же день у подножия горы забил родник. Тогда башкиры, чтобы хоть как-то загладить свою вину, со всеми почестями похоронили пророка на вершине горы и дали название роднику «Аулия».

Родник «Аулия» таит в себе множество секретов природы. Железо в ее составе в два раза превышает предельно допустимую норму СанПин, этот родник живет две-три недели в году - в мае, а потом перестает биться до следующего года. В это время паломники приезжают за святой водой чуть ли не со всей России и сопредельных территорий.

Вышеприведенные характеристики вещественного состава воды из перечисленных источников в Башкирском Зауралье не являются уникальными, присущими только им. Специалисты по гидрохимии подземных вод нашего региона назовут множество других родников и источников с подобным или сопоставимым химическим составом. Так в чем же тут дело?

Следует напомнить, что природная вода – не только «универсальный растворитель» с неповторимыми физико-химическими свойствами, но и источник жизни на Земле. Человеческий организм состоит более чем на две трети из воды, то есть в нас заложена система физико-химических каналов на основе свойств воды, регулирующих все биохимические процессы в организме.

Известно, что вкус, свойственный данной воде и являющийся определяющим фактором ее качества, не может быть в полной мере оценен приборными методами химического анализа. Поэтому потребительские качества воды оцениваются еще и субъективными органолептическими методами, т.е. с помощью органов чувств человека – обонятельных, вкусовых, осязательных и зрительных. То есть сводить качество питьевой воды только к характеристикам ее химического состава – примерно то же, что и попытка судить о человеке по особенностям химического состава его тела.

**Таблица 1**

**Результаты химического анализа «Святых» источников**

№ п/п	Определяемый компонент	Ед. измерения	Родник хазрата	Родник Кумуш	Родник Альмухаметово	Родник Аулия	Норма СанПин 2.1.4.559-96
1	рН	ед. рН	7,25	7,80	7,80	6,60	5,9-9,0
2	Жесткость общая	°Ж	2,9	0,9	3,9	1,90	не более 7,0
3	Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	816	60	540	106	не более 1000
4	Сульфат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	5,761	8,6	76,15	26,8	не более 500
5	Нитрат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	13,77	0,1	0,1	-	не более 45
6	Хлорид-ион	мг/дм <sup>3</sup>	14,18	1,67	17,72	10	259
7	Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,0011	0,03	0,007	0,01	не более 1,0
8	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,0083	1,09	0,019	0,019	не более 5,0
9	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,022	1,98	0,10	1,0 (1,10)	не более 0,5
10	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,0001	0,007	0,004	0,009	не более 0,1
11	Серебро	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	0,015	0,0009	0,0005	-
12	Хром	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	н.д.	0,036	0,05
13	Никель	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	н.д.	0,070	0.1
14	Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	н.д.	0,002	0,03
15	Кремнекислота	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	н.д.	11,6	10
16	Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	н.д.	0.005	0,05

Таблица 1 – продолжение

## Результаты химического анализа «Святых» источников

№ п/п	Определяемый компонент	Ед. измерения	Родник Змеиный	Родник Салихи	Источник Зям-Зям	Норма СанПин 2.1.4.559-96
1	pH	ед. pH	7,96	7,74	7,775	5,9-9,0
2	Жесткость общая	°Ж	2,90	7,00	3,4	не более 7,0
3	Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	259	не более 1000
4	Сульфат- ион	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	-	не более 500
5	Нитрат- ион	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	40,0	не более 45
6	Хлорид-ион	мг/дм <sup>3</sup>	н.д.	н.д.	н.д.	259
7	Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,01	0,004	не более 1,0
8	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,008	0,009	0,02	не более 5,0
9	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0.20	0,056	0,034	не более 0,5
10	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	0,0010	0,013	не более 0,1
11	Серебро	мг/дм <sup>3</sup>	0,0005	0,0010	н.д.	-
12	Хром	мг/дм <sup>3</sup>	0,013	0,010	н.д.	0,05
13	Никель	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	0,005	н.д.	0.1
14	Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,0010	0,0010	н.д.	0,03
15	Кремнекислота	мг/дм <sup>3</sup>	9,80	7,82	н.д.	10
16	Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	0.012±0.006	0,005	н.д.	0,05

Следует отметить еще один важный аспект. Человечеству уже не одно тысячелетие известно, что обычная (и даже не идеальная по качеству) вода, пройдя обряд освящения, в ритуале любой веры, никогда не портится. Все мы являемся частью Космоса, наполненного всеми видами энергии. И даже самый убежденный материалист не сомневается в существовании принципа обратной причинно-следственной связи. В соответствии с этим принципом не только энергия окружающего мира воздействует на нас и наше благополучие, но и наша духовная энергия преобразует окружающий мир.

Опытами установлено, что молитва изменяет оптическую плотность воды практически мгновенно. И, наверное, не только оптическую плотность. Можно не сомневаться – народная мудрость, умноженная на веру, найдя однажды источники чистой воды, за столетия поклонения им многократно усилила их целебный эффект, сделав эти источники святыми.

На наш взгляд, овеянные легендами «святые источники» могут стать значимой точкой притяжения духовно-ориентированных туристов и просто любителей природы. Богатство и уникальность башкирской природы несет в себе не только эстетическую ценность, но и обладает огромным духовно-нравственным потенциалом. Именно эта ее особенность и позволяет реализовать новые, нетрадиционные направления туристической

деятельности: психологический туризм, организация паломнических туров. Общение с природной, духовным наследием народа, несомненно, несет положительный настрой, помогает обрести цельность и ценность собственного бытия, гармонизирует энергетическую структуру человека, восстанавливает духовные и интеллектуальные силы [2, 3, 5].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманов Р.Ф. Пресные и подземные минеральные лечебные воды Башкортостана. Уфа: Гилем, 2014. 416 с.
2. Галяутдинова С.И., Белан Л.Н., Гумерова Р.Б. Яшмовый пояс Урала как объект психологического туризма // Проблемы востоковедения. № 1(55). Уфа, 2012. С. 68-72.
3. Галяутдинова С.И., Белан Л.Н., Гумерова Р.Б. Понимание психологической готовности туриста к чрезвычайной ситуации в походе // Социально-психологическая помощь населению в чрезвычайных ситуациях: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. (6 окт. 2011 г.). Уфа: БашГУ, 2011. 220 с.
4. Гидрогеология СССР, том XV, Башкирская АССР. М.: Недра, 1972. 342 с.
5. Никонов В.В. Белан Л.Н. и др. Перспективы развития геотуризма в Республике Башкортостан // Материалы VIII Межрегион. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 17-20 нояб. 2010). С. 278-280.

## **ДЕГРАДАЦИЯ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСОСТЕПНЫХ И СТЕПНЫХ РАЙОНОВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

## **DEGRADATION OF LAKE ECOSYSTEMS OF FOREST-STEPPE AND STEPPE RE- GIONS OF THE NORTH-KAZAKHSTAN AREA**

**Н.П. Белецкая<sup>1</sup>, Т.В. Назарова<sup>2</sup>,  
И.А. Фомин<sup>3</sup>, К.М. Джаналеева<sup>2</sup>  
N.P. Beletskaya<sup>1</sup>, T.V. Nazarova<sup>2</sup>,  
I.A. Fomin<sup>3</sup>, K.M. Dzhanaleyeva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева (Казахстан, 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86)

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

(Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

<sup>3</sup>Тюменский государственный университет (Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Володарского, 6)

<sup>1</sup>North Kazakhstan State University named after M. Kozybaev

(Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, Pushkin Str. 86)

<sup>2</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University (Kazakhstan, Astana, Satpaeva Str., 2)

<sup>3</sup>The Tyumen state university

(Russia, 625003, Tyumen, Volodarskogo Str. 6)

e-mail: <sup>1</sup>nkzu@mail.ru; <sup>2</sup>dzhanaleyeva44@mail.ru;

<sup>3</sup>iafomin@mail.ru

В статье рассматривается вопрос о сохранении озерных экосистем Северо-Казахстанской области. Многочисленные озера Северо-Казахстанской области относятся преимущественно к малым водоемам, водосборы которых подверглись повсеместной распашке. Нераспаханые водосборные площади используются в качестве пастбищ. В обоих случаях озера подвержены физическому, химическому и биологическому загрязнению, ведущему в основном к их эвтрофикации.

The article deals with the conservation of lake ecosystems in the North Kazakhstan area. Numerous lakes of the North Kazakhstan area belong mainly to small reservoirs. Reservoirs which underwent ubiquitous plowing. Non-plowed catchment areas are used as pastures. In both cases, the lakes are exposed to physical, chemical and biological pollution, leading mainly to their eutrophication.

Территория Северного Казахстана представляет собой слаборасчлененную равнину с многочис-

ленными западинами, бессточными котловинами и солеными озерами. Для равнины характерны прямолинейные гряды, мелкие крутостенные гряды. Затрудненность стока приводит местами к застаиванию поверхностных вод, формированию болот, озер и заболоченных территорий, что приводит к засолению почв в районах близкого залегания морских соленосных глин, к возникновению участков фильтрации поверхностных вод, к формированию солонцов, комплексности и мозаичности природно-территориальных комплексов.

Степные ландшафты равнины являются основной житницей Республики Казахстан и почти полностью распаханы.

Согласно Джаналеевой К.М., территория Есильской равнины относится к Западно-Сибирской физико-географической стране и представлена Есиль-Кулундинской физико-географической провинцией, Есильским округом (рис.).

Есиль-Кулундинская физико-географическая провинция представлена аккумулятивной слабоболнистой равниной с абсолютными высотами 120-200 м, которая сложена неогеновыми (миоцен-плиоценовыми) отложениями. Четвертичный покров представлен плащом эолового лёсса мощностью 30-50 м. Рельеф осложнен неглубокими озерно-лиманными понижениями, редкими ложбинами древнего стока и гривами северо-восточного направления. Мощность осадочного мезо-кайнозойского чехла увеличивается к северо-востоку до 1000 м. На отметках 120-140 м простирается озерно-аллювиальная равнина.

Для территории характерны многочисленные соленые и пресные озера, в которые впадают временные водотоки с северных окраин Казахского мелкосопочника. Одним из факторов ландшафтообразования является испарение вод в озерах и котловинах, что приводит к образованию заболоченных территорий, солончаков. Функционирование ландшафтов находится в полной зависимости от гидротермического и гидрогеологического режимов [2].

В Северо-Казахстанской области остро стоит вопрос о сохранении озерных экосистем. Данная проблема уже многие годы изучается учеными Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева. Как показывают проведенные исследования, существование бессточных озер области поддерживается наличием водосборных площадей или водосборов. Вслед-



ющих существенное влияние на состояние озер. Если распаханность водосбора озера составляет около 50%, то по сравнению с другим водоемом, где последняя незначительна, антропогенное влияние резко возрастает. Так, годовая нагрузка общим фосфором ( $\text{г/м}^2$ ) увеличивается примерно в 20 раз (0,6 – в первом случае и 0,03 – во втором); количество взвешенного в воде вещества оказывается больше примерно в 3 раза (9 мг/л в одном случае и 2,7 – в другом); количество общего фосфора в воде – возрастает в 6 раз (0,12 и 0,02 мг/л), общего азота – в 4 раза (1,6 и 0,4 мг/л); суммарная биомасса планктона увеличивается в 5 раз (соответственно 8,0 и 1,6 мг/л [6]).

Лесистость водосборов, напротив, невелика даже в этом самом лесистом районе области: 25% площади водосбора занято лесом у оз. Налобино, 15–16% – у озер Зверобойного, Кривого, Притышного, от 1 до 10% – у 19 озер; на водосборах озер Дубровного, Волково, Кизилово, Б. Пузыриха, Хлыново, Сергино, Сумного леса нет совсем [1,2].

Влияние животноводства практически существует на всех озерах; однако все без исключения (даже питьевые) используются для водопоя животных без специальных для этого устройств, а их водосборы – как пастбища (кроме площадей, занятых пашней). Некоторое подтверждение более существенного влияния на эвтрофирование водоемов животноводства, по сравнению с земледелием, имеется. Сильно опухшие озера – Сергино, Волково, Зверобойное – испытывающие поэтому меньшие нагрузки биогенными элементами за счет животноводства (ограничен выпас скота), находятся на более низких стадиях эвтрофирования. В наилучшем состоянии находятся лишь несколько озер, имеющие рыбохозяйственное значение – Белое, Полковниково, Сивково, Соленое, Каменное и некоторые другие.

Величины удельных водосборов варьируют от 9,2–8,9 до 0,6–0,5, причем даже у только что названных озер – Белое, Сивково, Полковниково площади водосборов превышают площади водоемов всего в 1,5–1,8 раз. В то же время озера с относительно большими показателями удельных водосборов: Зарослое (9,2), Чернышево (8,9), Волченки (8,3), Косое (5,4), оказались к настоящему времени совершенно заросшими (соответственно, 95%, 77%, 45%, 81% зарастаемости),

фактически превратившимися в болота, равно как и многие другие, с малыми удельными водосборами – Никульское, Новое, Пнево, Стерхово, Кишкибиш, Байкал, Усыхающее и др. [3, 4].

Сравнение состояния озер, в том случае зарастаемости, с морфологией котловин озер и водосборов показывает, что в наилучшем состоянии находятся водоемы со средними глубинами не менее 1,4 м, котловины которых хорошо врезаны – именно они отличаются сравнительно стабильным режимом и хорошим качеством воды, несмотря даже на относительно малые величины удельных водосборов и высокую степень распаханности. К таким озерам относятся Курейное, Гайдуково, Зверобойное, Волково, Налобино, Сумное, Карьково, Дубровное, Сергино, Плоское, Исаково.

Северо-Казахстанская область располагается в пределах полуаридной зоны. Физико-географические и геолого-структурные особенности территории обусловили неблагоприятные условия для формирования значительных ресурсов как поверхностных, так и подземных вод, особенно пресных, пригодных для питьевых целей. Утвержденные запасы подземных вод составляют  $22.8 \text{ м}^3/\text{год}$  (63 тыс.  $\text{м}^3/\text{сут}$ ).

Водные ресурсы отличаются также неравномерностью распределения по площади. Это создало значительные проблемы в обеспечении населения питьевой водой и в свое время обусловило строительство разветвленной длиннейшей в мире системы магистральных групповых водопроводов (СМГВ), обеспечивающей сотни сельских населенных пунктов речной водой, сыгравшей большую роль в развитии региона.

Однако к настоящему времени СМГВ технически устарела, многие ее участки находятся в аварийном состоянии, поэтому вся система водоснабжения области находится в кризисном положении.

Преимущественно для обеспеченности населения водой используются ресурсы поверхностных вод – около 2/3 общего водозабора. Примерно одна треть забираемой воды в СКО расходуется на хозяйственно-бытовые нужды, остальной объем – на сельскохозяйственные, а также на промышленные нужды и потери. На каждого жителя СКО в среднем расход воды составляет около 55 л/сутки, в то время как по республике этот показатель равен 140–160 л/сут., в т.ч. для горожан

этот показатель – около 200, для сельчан – 70-75, т.е. сельское население республики потребляет в три раза меньше воды, чем городское.

Можно предположить, что именно форма котловин имеет решающее значение в режиме озер, оказывая влияние на соотношение испаряющей поверхности, к объему воды, обеспечивающее стабильность уровней, хороший врез котловин – вероятнее всего наличие подземного питания. Быстрое нарастание глубин от берега у таких котловин препятствует продвижению в озеро высшей надводной растительности: последняя занимает глубины, не превышающие 1,5-2,0 м. Мелководные озера зарастают по всей акватории. Таким образом, «выживают» лишь озера с отчетливо выраженными, относительно глубоко врезанными котловинами при современном активном наступлении на них хозяйственной деятельности.

По характеру водообмена почти все исследуемые озера являются бессточными, лишь некоторые из них, такие как оз. Чистое р. М. Жумабаева, оз. Лебяжье р. Кызылжарский, оз. Старое Мамлютский район, оз. Б. Тарангул – в Есильском районе, являются проточным.

Таким образом, можно выделить следующие основные причины загрязнения и эвтрофирования озер Северо-Казахстанской области:

1) распашка водосборов, способствующая аккумуляции в озерных котловинах частиц почв, снесенных ветром, текучей водой, растворенных веществ (биогенных элементов, остатков гербицидов и др.);

2) использование водосборов под пастбища, что оказывает еще более негативное влияние, многократно ускоряя процессы биологического загрязнения;

3) превращение озерных котловин, побережий озер в свалки бытового и прочего мусора;

4) неполное изъятие биомассы в виде улова рыбы, перегруженность органическими веществами, не успевающими утилизироваться, окислиться, разложиться;

5) отсутствие мер по предупреждению загрязнений, очистке озер, побережий и водосборных площадей;

6) недостаточный уровень экологических знаний руководителей сферы административного управления и предприятий, а также фермеров, рабочих, школьников, других категорий населения.

Рациональная организация озерного хозяйства возможна при достаточном устойчивом водном балансе озер и удовлетворительном качестве воды. Особенно это относится к водоемам питьевого назначения и к тем, которые могут быть использованы для рыбопродуктивных целей. Количество и качество воды, в значительной степени зависит от размеров и состояния водосборов, которые активно преобразуются.

Между тем, сохраняя водоемы в хорошем состоянии, общество может получить значительные экономические, морально-эстетические и другие выгоды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белецкая Н.П. и др. Малые озера Северного Казахстана // Рекомендации по сохранению биоразнообразия и хозяйственной ценности водоемов. Петропавловск: ИП Мелешин С.А. «Климполиграфия», 2008. 93 с
2. Белецкая Н.П. Изучение закономерностей формирования и функционирования водных экосистем северного Казахстана как источников обеспечения населения питьевой водой. Отчет. Петропавловск: ОО «Экосфера», 2009. 139 с.
3. Белецкая Н.П., Христович М.В., Щербинина Е.Ю., Трошихин Н.В. Малые озера Казахстана. Петропавловск: Климполиграфия, 2008. 93 с.
4. Богословский Б.Б. Озероведение. Изд. 2-е. М., 1960. С. 7.
5. Водопьянова С.Г. Распространение, морфометрия и морфология озерных котловин южных равнин Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Новосибирск: Институт геологии и геофизики СО АН СССР. 1985. С. 4-11.
6. Дмитриев П.С., Фомин И.А. Современное состояние озер Северо-Казахстанской области. 2013.
7. Дробовцев В.И. Типы малых озер лесостепи Северного Казахстана // Географические науки: Сб. Алма-Ата, 1976. Вып. 6. С. 50-67.
8. Кириллов Е.Ю., Зарубина Е.Ю., Белецкая Н.П., Вилков С.В. Водные экосистемы Северного Казахстана. 2011. 138 с.
9. Коломин Ю.М. Озера Северо-Казахстанской области: справочное пособие. Петропавловск, 2004. С. 20-25.

**ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И  
СТРУКТУРА НАДЗЕМНОЙ МАССЫ  
ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ГОРЫ  
СТРИЖАМЕНТ (СТАВРОПОЛЬСКАЯ  
ВОЗВЫШЕННОСТЬ)**

**THE FLORISTIC COMPOSITION AND  
STRUCTURE OF THE ABOVEGROUND  
MASS OF THE MEADOW COMMUNITIES  
ON THE STRIZHAMENT MOUNTAIN  
(STAVROPOL UPLAND)**

**В.Н. Белоус  
V.N. Belous**

Северо-Кавказский федеральный университет,  
институт живых систем  
(Россия, 355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1)

North-Caucasus Federal University,  
Institute of Life Sciences  
(Russia, 355009, Stavropol, Pushkin Str., 1)  
e-mail: viktor\_belous@bk.ru

В статье отражены результаты исследования флористического состава и структуры фитомассы луговых степей Ставропольских высот. В эксперименте использован метод укосов и разборки надземной массы по видам. Луговые степи горы Стрижамент отличаются высоким видовым богатством (47-52 видов на 1 м<sup>2</sup>). Структура фитомассы имеет следующий вид: 41-48% составляет разнотравье, 34-43% – злаки и 4-8% – бобовые растения.

The article reflects the results of an investigation of the floristic composition and structure of the phytomass of the meadow steppes of the Stavropol heights. In the experiment, the method of cutting and disassembling the aboveground mass by species was used. Strizhament's meadow steppes are distinguished by high species richness (47-52 species per 1 m<sup>2</sup>). The structure of phytomass has the following form: 41-48% is miscellaneous herbs, 34-43% – graminoids and 4-8% – leguminous plants.

**Состояние изученности вопроса.** Наиболее крупные в предкавказском регионе по площади девственные степные ценозы приурочены к различным элементам рельефа Ставропольской возвышенности. Участки луговой степи здесь развиваются в связи с вертикальной поясностью. Самые высокие местоположения Ставропольского

плато (высоты на юго-западе) занимают массивы плакорных водораздельных лесов. На безлесных платообразных поверхностях лесостепных ландшафтов, а также склонах различной экспозиции лесные сообщества замещены луговыми степями и их эдафическими вариантами. Абсолютные высоты подзоны луговых степей колеблются в среднем от 600 до 800 м. Более мезофитный вариант луговой степи отмечен на горе Стрижамент (831,6 м над ур. м.). Общая площадь ботанического заказника «Солдатская и Малая Поляна» на горе составляет 697,6 га. Среднегодовая температура воздуха 7,5°C, среднегодовое количество осадков 663 мм. Это район преимущественного развития дерново-карбонатных, выщелоченных черноземов, относительно неглубоких (40-50 см), на мощной плите известняка-ракушечника, обычно с примесью продуктов его разрушения в более глубоких горизонтах [1, 2].

Состав основных растительных формаций на большей части территории очень близкий и связан с общностью внешних условий. Отдельные травяные группировки, являющиеся элементами некоторой пестроты условий, не формируют самостоятельных фитоценозов на значительной площади. Окружение – лесные сообщества с господством бука, граба, ясеня, которые тяготеют к склоновым местообитаниям с более развитыми почвами.

**Материал и методы исследования.** Основным фактическим материалом для данного сообщения послужили данные, собранные автором в ходе экспедиционных исследований в 2015 году. Ценолитические изыскания, сбор и обработка полевых материалов проведены в соответствии с общепринятыми геоботаническими методами [4]. Исследования касались выяснения основных закономерностей состава флоры и особенностей строения сообществ, а также структуры надземной массы луговых сообществ Большой Солдатской поляны. В основу работы положен повидовой анализ воздушно-сухой надземной фитомассы на учетных площадках (1 м<sup>2</sup>, повторность 3-х кратная). О ценолитическом составе и значимости видов изученных сообществ судили через весовое измерение фитомассы на единице площади. Величину растительной массы определяли методом укосов, разборки ее по видам и взвешиванию каждого компонента. Растения срезали у поверхности почвы в рамках учетных



площадок и взвешивали разбираемые по видам образцы, высушенные до воздушно-сухого состояния.

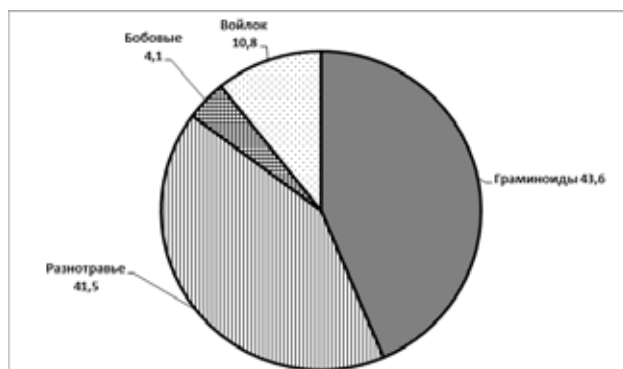
Данные изысканий помещены в характеризующую таблицу. Латинские названия растений приведены в соответствии со сводкой «Конспект флоры Кавказа» [3].

**Результаты и их обсуждение.** Изученные сообщества полидоминантные, характеризуются преимущественно трехъярусным строением. Изменение видового состава подъярусов происходит в течение всего вегетационного сезона. Травостой сложен устроенный, не всегда горизонтально ровный.

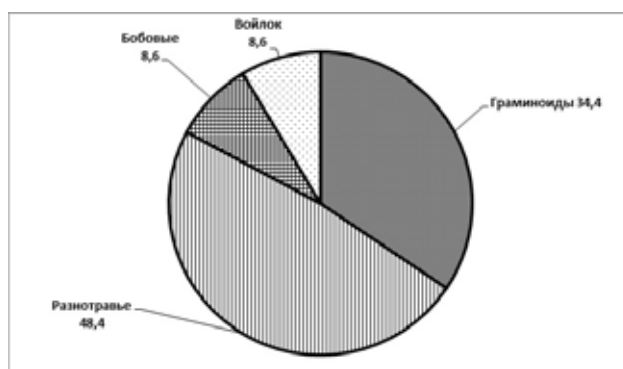
Верхний ярус (около 80 см), разомкнутый. На момент описания (10 июля) его слагали короткостебельные, местами довольно обильные злаки *Brachypodium rupestre*, *Bromopsis riparia*, *Briza elatior*, *Avenula pubescens*, *Poa angustifolia*, *Elytrigia trichophora*, *Schedonorus pratensis*. Указанные виды в разных соотношениях могут выступать в качестве субдоминантов в различных ассоциациях. Второй ярус высотой 40–60 см (составляет основную массу травостоя формирует мезофильное степное разнотравье *Filipendula vulgaris*, *Galium rubioides*, *G. verum*, *Serratula radiata*, *Silene italica*, *Origanum vulgare*, *Dianthus ruprechtii*, *Inula salicina subsp. aspera*, *Hypericum perforatum*, *Leucanthemum vulgare*, *Nepeta pannonica*, *Geranium sanguineum*, *Rhinanthus vernalis*, *Clinopodium vulgare* и др.) и злаки (*Phleum pratense*, *Agrostis marschalliana*). Третий ярус (15–20 см) представлен *Fragaria viridis*, *Thymus marschallianus*, *Trifolium medium*, *Plantago lanceolata*, а также листьями дерновинных (*Festuca valesiaca*) и корневищных злаков. В соответствующих местообитаниях с меняющимся соотношением сочетаются и другие малолюбимые виды (см. табл.).

Ассоциации с сосуществованием *Carex humilis* и другими видами ксеромезофильного и отчасти мезоксерофильного разнотравья эколого-ценотически связаны с гемипетрофитными вариантами сообществ и приурочены к местообитаниям с близким залеганием материнской породы. Спорадически эдификаторы луговостепных ценозов сочетаются с видами *Stipa*.

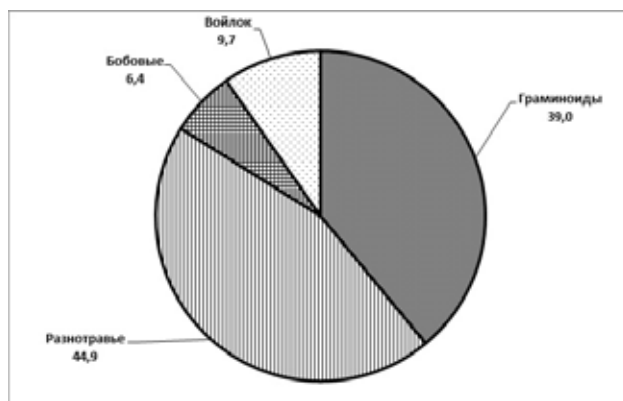
В экотонной полосе растительность луговых степей приходит в соприкосновение с лесными ценозами.



**Рисунок 1. Структура надземной фитомассы (учетная площадка № 1).**



**Рисунок 2. Структура надземной фитомассы (учетная площадка № 2).**



**Рисунок 3. Структура надземной фитомассы (среднее значение).**

Ряд видов не попали в анализируемые образцы фитомассы. Это – *Paeonia tenuifolia*, *Anemone sylvestris*, *Primula macrocalyx*, *Betonica officinalis*, *Pedicularis kaufmannii*, *Adonis vernalis*, *Dracosephalum ruyschiana* и др.

**Заключение.** Луговые степи горы Стрижамент отличаются высоким видовым богатством (47–52 видов на 1 м<sup>2</sup>). Урожайность надземной массы на

Таблица

## Флористический состав и структура надземной массы луговостепных сообществ горы Стрижамент

Номер площадки	1	1	Среднее значение
ОПП, %	100	100	100
Фитомасса, г/м <sup>2</sup>	585,7	601,0	593,4
Число видов	47	52	50
<b>Граминоиды (злаки, осоки, ситники)</b>			
<i>Agrostis marschalliana</i>	2,9	2,8	2,8
<i>Brachypodium rupestre</i>	19,8	0,6	10,2
<i>Briza elatior</i>	1,2	3,2	2,2
<i>Bromopsis riparia</i>	2,6	13,4	8,0
<i>Calamagrostis epigeios</i>	0,1	-	0,1
<i>Dactylis glomerata</i>	1,6	0,4	1,0
<i>Elytrigia trichophora</i>	1,5	0,1	0,8
<i>Festuca valesiaca</i>	2,0	-	1,0
<i>Luzula taurica</i>	<0,1	0,1	-
<i>Poa angustifolia</i>	6,0	3,9	5,0
<i>P. compressa</i>	0,2	-	0,1
<i>Phleum pratense</i>	4,1	9,2	6,6
<i>Schedonorus pratensis</i>	1,6	0,7	1,2
<b>Бобовые</b>			
<i>Coronilla varia</i>	0,2	0,1	0,2
<i>Lotus corniculatus</i>	-	0,3	0,2
<i>Trifolium medium</i>	3,9	3,7	3,8
<i>Vicia tenuifolia</i>	<0,1	4,5	2,2
<b>Разнотравье</b>			
<i>Achillea millefolium</i>	1,5	0,2	0,9
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	0,4	0,2
<i>Anthemis triumfettii</i>	0,2	0,5	0,3
<i>Arabis recta</i>	<0,1	-	-
<i>Cerastium arvense</i>	0,1	0,1	0,1
<i>Clinopodium vulgare</i>	5,0	1,6	3,3
<i>Cruciata laevipes</i>	3,0	0,3	3,0
<i>Daucus carota</i>	-	<0,1	-
<i>Dianthus ruprechtii</i>	1,4	0,2	0,8
<i>Filipendula vulgaris</i>	2,8	9,7	6,2
<i>Fragaria viridis</i>	1,5	4,1	3,3
<i>Galium rubioides</i>	-	0,8	0,4
<i>G. verum</i>	4,2	3,6	3,9
<i>Gentiana cruciata</i>	-	0,5	0,2
<i>Geranium sanguineum</i>	-	0,3	0,1
<i>Hypericum perforatum</i>	0,4	1,2	0,8
<i>Inula helenium</i>	-	0,3	0,2
<i>I. salicina subsp. aspera</i>	<0,1	6,4	3,2
<i>Jurinea arachnoidea</i>	-	0,5	0,3
<i>Leontodon hispidus</i>	0,3	1,0	0,2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	0,1	1,4	0,8
<i>Linum nervosum</i>	-	0,5	0,2
<i>Myosotis arvensis</i>	0,1	0,1	0,1
<i>Nepeta pannonica</i>	0,7	0,7	0,7
<i>Origanum vulgare</i>	8,3	3,8	6,0
<i>Peucedanum ruthenicum</i>	<0,1	-	-
<i>Phalacrolooma annuum</i>	-	<0,1	-
<i>Plantago lanceolata</i>	1,7	1,4	1,5
<i>Polygala comosa</i>	<0,1	0,1	-
<i>Potentilla argentea</i>	0,1	-	-
<i>Poterium polygamum</i>	<0,1	0,7	0,3
<i>Ranunculus meyerianus</i>	0,4	0,4	0,4
<i>Rhinanthus vernalis</i>	0,8	0,4	0,6
<i>Salvia verticillata</i>	0,1	0,7	0,4
<i>Silene italica</i>	4,3	2,2	3,2
<i>Stellaria graminea</i>	1,2	0,1	0,7
<i>Thalictrum minus</i>	<0,1	-	-
<i>Thesium arvense</i>	-	0,3	0,1
<i>Thymus marschallianus</i>	3,2	3,3	3,2
<i>Trinia leogona</i>	-	0,4	0,2
<i>Veronica jacquinii</i>	0,1	0,1	0,1
<i>V. verna</i>	<0,1	0,1	-
Степной войлок	10,8	8,6	9,7
Итого:	100,0	100,0	100,0

пробных площадках составляет 585,7 и 601,0 г/м<sup>2</sup> воздушно-сухой массы. Структура фитомассы имеет следующий вид: 41-48% составляет разнотравье, 34-43% – злаки и 4-8% – бобовые растения. Доля степного войлока в этом объеме равна 8-11%.

Состав и строение основных растительных ассоциаций очень близкий, они связаны единством ландшафтного экотопа и общностью экосистемы Стрижамент. К дифференциации растительного покрова приводят различающиеся характеристики экологического режима здешних местообитаний.

В составе ядра предкавказских луговых степей преобладают в основном широко распространенные евразийские (причерноморско-казахстанские), понтические и понтическо-субсредиземноморские лугостепные элементы. Заметное флористическое богатство здешних сообществ подтверждает высокую природоохранную значимость для региона существующего ботанического заказника на горе Стрижамент.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзыбов Д.С., Танфильев В.Г. Степи Ставропольского края // Растительные ресурсы. Ч. 2. Ростов на/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 1984. С. 47-59.
2. Дзыбов Д.С., Танфильев В.Г. Редкие растительные сообщества Ставропольского края // Растительные ресурсы. Ч. 3. Ростов на/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 1986. С. 124-142.
3. Конспект флоры Кавказа: В 3 томах. Т. 2. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2006. 467 с.; Т. 3 (1). СПб.; М.: Т-во науч. изд КМК, 2008. 469 с.; Т. 3 (2). СПб.; М.: Т-во науч. изд КМК, 2012. 623 с.
4. Полевая геоботаника. Т. 3. М.; Л.: Наука, 1964. С. 9-36; 39-58; 237-240.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ПАСТИЩНЫХ УГОДИЙ  
ОПУСТЫНЕННЫХ СТЕПЕЙ В  
ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

**THE CURRENT STATUS OF PASTURE  
SITES OF DESERTED STEPPES IN AR-  
EAS OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA**

**О.Г. Бембеева  
O.G. Bembeeva**

БНУ РК «Институт комплексных исследований  
аридных территорий»  
(Россия, 358005, Республика Калмыкия,  
г. Элиста, ул. Хомутникова, 111)

The Institute of Complex Research of Arid Areas  
(Russia, 358005, Republic of Kalmykia,  
Elista, Khomutnikova Str., 111)  
e-mail: bembeeva\_og@mail.ru

Приведен анализ современного состояния пастбищных угодий опустыненных степей в пределах Республики Калмыкия на примере двух сельских муниципальных объединений: Ханатинского и Ергенинского. Дана фитоценотическая характеристика пастбищных полигонов, анализ допустимой пастбищной нагрузки на пастбища.

The analysis of the present state of pasture lands of desert steppes within the Republic of Kalmykia is given on the example of two rural municipal associations: Khanatinsky and Yergeninsky. It is given the phytocoenosis characteristic of pasture polygons, the analysis of permissible pasture load on pastures is given too.

Пастбищные угодья объектов исследования, согласно ботанико-географическому районированию [4], расположены в пустынной типчакowo-ковыльной степи Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области. Землепользование Ергенинского СМО Кетченеровского района расположено в пределах двух геоморфологических районов – Ергенинской возвышенности и Прикаспийской низменности, где преобладают слабо и среднесолонцеватые светло-каштановые почвы в комплексе с солонцами средними и мелкими. Землепользование Ханатинского СМО расположено в северной части Прикаспийской низменности – Сарпинской низменности, преобладающими почвами являют-

ся бурые сухостепные в комплексе с солонцами средними. Территория характеризуется засоленностью, недостаточным увлажнением и комплексностью растительного покрова [6].

Опустыненные степи представляют собой самый ксерофитный тип степей и являются зональными для южной подзоны Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области [4, 8]. Они бедны по видовому составу, но пространственно очень неоднородны. Их отличительной чертой является то, что в составе сообществ наряду с плотнодерновинными злаками обильны полукустарнички – жизненная форма, господствующая южнее, в пустынной зоне [5, 9].

При выделении репрезентативных ключевых участков на территории объектов исследования была выполнена обработка и оцифровка геоботанических карт Ергенинского и Ханатинского СМО (М 1 : 25000) с использованием ГИС технологий. Создан ГИС-пакет в программе MapInfo, включающий в себя следующие слои: почвенный покров, основные растительные сообщества, урожайность, стадии пастбищной дигрессии.

Начиная с 2012 года по настоящее время, сотрудники отдела экологических исследований БНУ РК «ИКИАТ» проводят ежегодное обследование современного состояния пастбищных угодий на территории вышеперечисленных СМО [1, 10]. В результате анализа данных почвенного районирования, выявления преобладающих растительных сообществ и степени пастбищной дигрессии, нами было выбрано от 9 до 12 ключевых участков. Площадь геоботанического описания составляла не менее 100 м<sup>2</sup>. Описания проводили в соответствии со стандартными геоботаническими методиками, которые включали: общее проективное покрытие, обилие по шкале Друде, жизненность, фенофазу, высоту травостоя, проективное покрытие видов, продуктивность [7]. При оценке фитоценотического разнообразия сообществ использовали принцип выделения видов фитоценозов на основании выделения сообществ, видового состава, доминирования видов. Продуктивность растительных сообществ определяли укосным методом при высоте среза 2-3 см на площадках 1 м × 2,5 м в 4-х-кратной повторности. Стадии пастбищной дигрессии на различных типах почв выделены по Р.Р. Джаповой [3]. Латинские названия видов растений приведены

по С.К. Черепанову [11]. На данной территории выполнено 198 геоботанических описаний и обработано 786 укусов за весенний и осенний периоды вегетации растительных сообществ.

В пределах исследуемых пастбищных полигонов Ергенинского СМО, где преобладающим типом почв являются светло-каштановые в комплексе с солонцами, отмечены следующие основные растительные сообщества: лерхопопынно-типчаково-ковыльные (*ssp.Stipa* – *Festuca valesiaca* – *Artemisia lerchiana*), ромашниково-пыльнично-злаковые (*Poa* – *ssp.Artemisia* – *Tanacetum achilleifolium*), пыльно-ковыльные (*ssp.Stipa* – *ssp.Artemisia*), лерхопопынно-злаковые (*Poa* – *Artemisia lerchiana*), разнотравно-злаково-пыльничные (*ssp.Artemisia* – *Poa* – *Mixteherbosa*). В составе травостоя из многолетних злаков присутствуют: *Festuca valesiaca*, *Stipa sareptana*, *S.lessingiana*, *Agropyron desertorum*, *Leymus ramosus* и другие. Полукустарнички в основном представлены *Artemisia lerchiana*, *Tanacetum achilleifolium*, *Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*.

На пастбищных полигонах Ханатинского СМО на лугово-бурых солонцеватых почвах и солонцах отмечены следующие растительные сообщества: пыльно-ромашниково-луковичномятликовые (*Poa bulbosa* – *Tanacetum achilleifolium* – *Artemisia santonica*), лерхопыльно-чернопыльничные (*Artemisia pauciflora* – *A.lerchiana*), ромашниково-чернопыльнично-лерхопыльничные (*Artemisia lerchiana* – *A.pauciflora* – *Tanacetum achilleifolium*), ромашниково – луковичномятликово – пыльные (*ssp.Artemisia* – *Poa bulbosa* – *Tanacetum achilleifolium*), злаково-пыльничные с чагераком (*ssp.Artemisia* – *Poa* с *Alhagi pseudalhagi*). Здесь представлены галофитные варианты степей. Часто среди компонентов комплексов преобладают сообщества полукустарничков, которые придают степным ландшафтам пустынный облик и затрудняют проведение зональных и подзональных границ [8]. Это полукустарнички *Artemisia pauciflora*, *A.santonica*, *A.lerchiana* и др. Доминант растительных сообществ на солонцах мелких – *Artemisia pauciflora*, развивается во влажные периоды года – весной и осенью, летом впадает в состояние

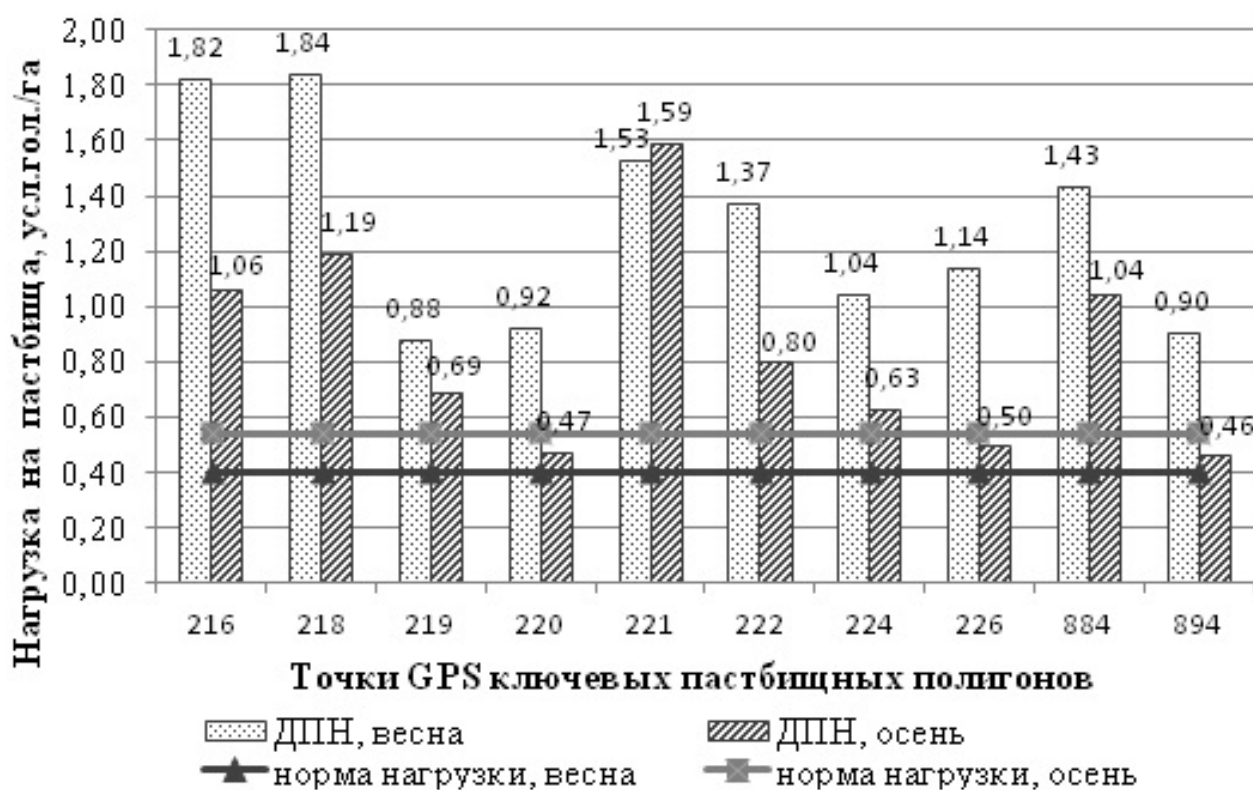


Рисунок 1. Допустимая пастбищная нагрузка на ключевых пастбищных полигонах Ергенинского СМО.

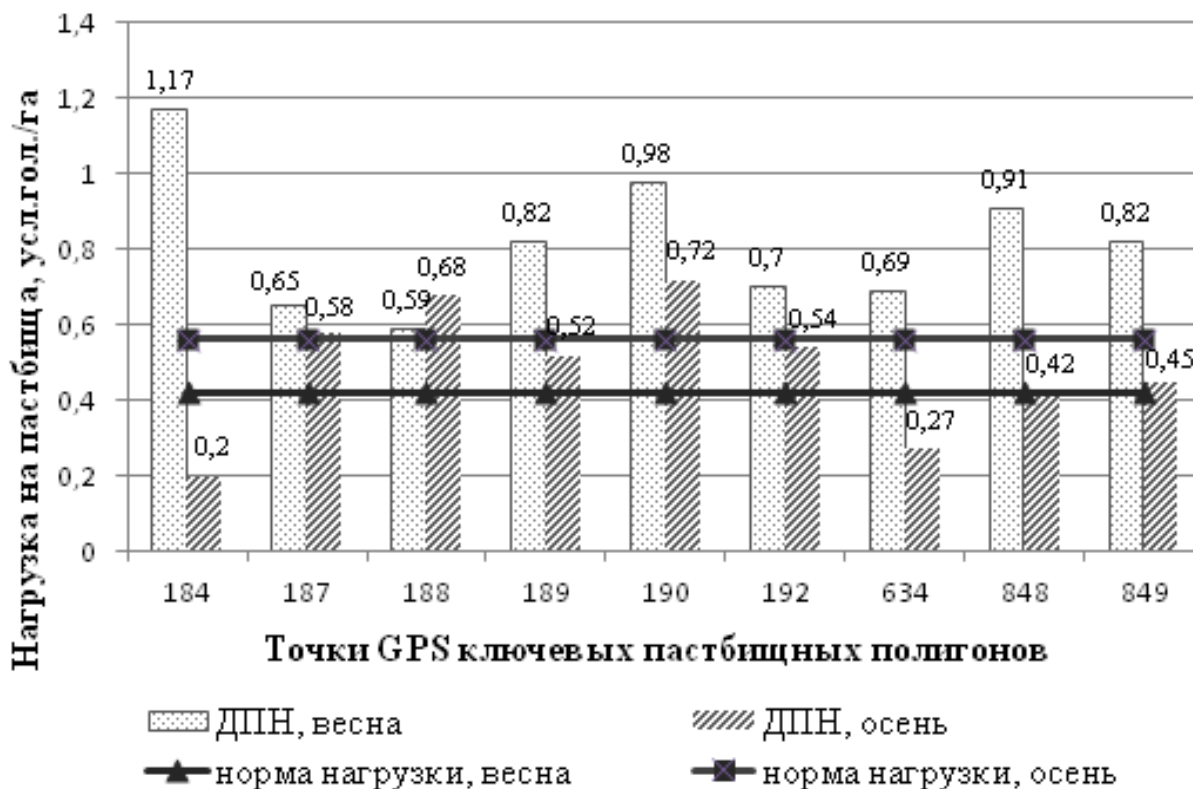


Рисунок 2. Допустимая пастбищная нагрузка на ключевых пастбищных полигонах Ханатинского СМО.

полупокоя. Он имеет неглубоко идущую корневую систему до 40 см и поэтому очень чувствителен к засухе. В летний период развиваются полукустарнички семейства маревых – *Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*, достигая к осени максимума биомассы [3].

Видовой состав флоры ключевых участков Ергенинского СМО насчитывает 124 вида высших растений, Ханатинского – 141. Распределение по основным эколого-фитоценотическим группам показало, что около 76% приходится на степные виды.

Анализ данных по норме нагрузки на ключевые пастбищные полигоны Ергенинского СМО свидетельствует о том, что в 70% допустимая пастбищная нагрузка (ДПН) превышает норму нагрузки, принятой Правительством Республики Калмыкия в 2015 г., как в весенний (0,40 усл. голов овец/га), так и в осенний (0,54) период (рис. 1). Это свидетельствует о наличии ресурсного потенциала пастбищных полигонов данной территории [2]. В 30% случаев (ключевые полигоны с точками GPS 220, 226 и 894) норма нагрузки в осенний пери-

од ниже нормы, равной 0,54. Следовательно, на данной территории рекомендуется сократить количество либо пересмотреть структуру поголовья скота, способ выпаса и т.д.

При сравнительном анализе допустимой пастбищной нагрузки на пастбища Ханатинского СМО, полученной в результате исследований с нормой нагрузки, принятой Правительством РК, в весенний период наших исследований на всех ключевых участках наблюдается превышение норм нагрузки (рис. 2).

Однако, в осенний период лишь 33% превышают норму нагрузки (0,56 усл. голов овец/га). На остальных пастбищных полигонах (67%) норма нагрузки в осенний период гораздо ниже нормы, установленной Правительством РК. Это свидетельствует о том, что на территории Ханатинского СМО производят чрезмерный, нерегулируемый выпас скота. На данной территории необходимо оптимизировать структуру поголовья скота, пересмотреть пастбищеоборот и другие меры ухода за пастбищем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бембеева О.Г., Уланова С.С., Горяев И.А. Мониторинг пастбищных угодий Калмыкии (на примере Ханатинского СМО) // Охрана природы и региональное развитие: гармония и конфликты (к Году экологии в России). Оренбург: Ин-т степи УрО РАН, 2017. С. 142-145.
2. Борликов Г.М., Бакинова Т.И., Зеленский А.Г. Эколого-экономические проблемы аграрного землепользования в Республике Калмыкия // Сельскохозяйственная экология. 2015. Т. 10. № 2. С. 146-156.
3. Джапова Р.Р. Динамика пастбищ и сенокосов Калмыкии. Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2008. 176 с.
4. Карта растительности Европейской части СССР [Карта] / отв. ред. Т.И. Исаченко, В.М. Лавренко. 1 : 2 500 000. М.: АН СССР. Бот. ин-т им. В.Л. Комарова, 1974.
5. Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. М.; Л., 1940. Т. 2. С. 1-265.
6. Манджиев С.В. Калмыцкая АССР. Экономико-географический очерк / С.В. Манджиев, Н.В. Ключкин. Элиста: Калм. кн. изд-во, 1979. 80 с.
7. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт. М.: Колос, 1984. 105 с.
8. Сафронова И.Н. Об опустыненных степях Нижнего Поволжья // Поволжский экологический журнал. 2005. № 3. С. 262-268.
9. Сафронова И.Н. О фитоценотическом разнообразии опустыненных степей Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области // Вопросы степеведения. Оренбург. 2005. Т. 5. С. 19-27.
10. Уланова С.С., Горяев И.А., Кондышев О.Ю. Мониторинг пастбищных угодий Ханатинского СМО по результатам полевых исследований за период 2012-2015 гг. // Вестник института. ИКИАТ. 2015. № 2 (31). С. 30-36.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Л.: Наука, 1995. 990 с.

**САДЫ ПРОШЛОГО ВЕКА КАК  
ИНДИКАТОРЫ БЛАГОПРИЯТНЫХ  
УСЛОВИЙ ДЛЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР  
СТЕПНОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

**GARDENS OF THE PAST CENTURY AS  
THE INDICATORS OF FAVORABLE CON-  
DITIONS FOR FRUIT CROPS OF STEPPE  
VOLVOZHNYA**

**Т.В. Березина  
T.V. Berezina**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Садоводство Заволжско-Уральского региона насчиты-  
вает около 200 лет. Сохранившиеся сады, заложен-  
ные в XVIII-XIX вв., являются не только культурным  
наследием, но и объектом для изучения влияния по-  
чвенно-климатических условий региона на плодовые  
культуры. Виды и формы, произрастающие на этих  
участках, являются ценным генетическим материалом  
для создания местного адаптированного сортимента.  
Сады прошлого века свидетельствует о том, что в ус-  
ловиях Заволжско-Уральского региона можно выращи-  
вать устойчивые, продуктивные плодовые насаждения.

Gardening of the Trans-Volga-Ural region is about  
200 years old. Preserved gardens, laid in the XVIII-  
XIX centuries. are not only a cultural heritage, but also  
an object for studying the influence of the soil-climatic  
conditions of the region on fruit crops. The species and  
forms growing on these sites are valuable genetic material  
for creating a local adapted assortment. Gardens of the  
last century testifies that in conditions of the Trans-Volga-  
Ural region it is possible to grow stable, productive fruit  
plantations.

**Введение.** Территория Заволжско-Уральского  
степного региона в глубокой древности служила  
своеобразным коридором, по которому с Востока  
на Запад и обратно двигались многочисленные  
племена и народы [23]. Здесь проходил «Вели-

кий шелковый путь». В данном регионе произо-  
шло уникальное смешение народов и культур.  
При перемещении народов в степные ландшаф-  
ты интродуцировались различные виды растений  
несвойственные для данной зоны [24]. Здесь на-  
ходятся южные и северные, восточные и запад-  
ные границы ареалов распространения многих  
видов растений [19, 20].

В природном наследии евроазиатских степей  
плодовые и ягодные культуры являются неотъем-  
лемой частью степных и лесостепных комплексов  
[12, 22]. На территории Заволжско-Уральского  
региона Оренбуржья растут и плодоносят абори-  
генные и интродуцированные плодово-ягодные  
растения. Аборигенными видами являются *Cera-  
sus fruticosa* Pall., *Padus avium* Mill., *Prunus spinosa*  
L., *Rubus saxatilis* L., *R. idaeus* L., *Viburnum opulus*  
L., *Ribes nigrum* L. и другие. Многие интродуци-  
рованные плодовые культуры успешно акклима-  
тизировались и произрастают в диком состоянии  
на территории области: *Ribes aureum* Pursh.,  
*Malus. baccata* (L.) Borkh., *M. cerasifera* Spach.,  
*M. prunifolia* (Willd.) Borkh., *M. domestica* Borkh.,  
*Pyrus ussuriensis* Maxim., *P. communis* L., *Amel-  
anchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Berberis vulgaris*  
L. и другие [12].

В историческом развитии садоводство Заволж-  
ско-Уральского региона можно разделить на 4  
периода: 1) Становление садоводства, интро-  
дукции и акклиматизации культурных растений,  
создание дворянских садов (с XVIII в. до 1917  
г.); 2) Плановое садоводство, появление первых  
колхозных садов (1917-1940 гг.); 3) Вторая волна  
планового садоводства, закладка большого числа  
малых по площади насаждений (1945-1990 гг.);  
4) Современный или постреформенный период  
развития (садово-дачное и приусадебное садо-  
водство) (1990-2016 гг.) [14].

Дореволюционный период садоводства Орен-  
бургского края начинается с момента целена-  
правленного обогащения ландшафтов интроду-  
центами в период освоения края. Следует заме-  
тить – коренное население земледелием, а тем  
более садоводством, не занималось. Первые по-  
селения на реке Яик появились на рубеже XV-XVI вв.  
[21]. Уже в конце XVI в. волжские казаки с Са-  
марской Луки проживали по рекам Яик и Чаган  
[22]. В первой половине XVIII столетия началось  
планомерное заселение края первыми поселе-  
нцами, основным занятием которых было земле-



делие и скотоводство. Из Центральной России, Украины и Поволжья переселенцы везли с собой посадочный материал, семена различных плодовых и ягодных культур, а также опыт ведения садоводства. В это время в дворянских усадьбах появились садовые культуры [19].

Уже в работах первых ученых - исследователей степного края указывается возможность развития садоводства и виноградарства. Паллас П.С. (1773), Эверсманн Э.А. (1840), Черемшанский В.М. (1859), Соколов Д.Н. (1916), Распов П.Н. (1884) и другие утверждают, что экологические условия вполне благоприятны для занятия садоводством, но плодовые деревья плохо растут из-за неосведомленности о правилах ухода за плодовыми культурами и безынициативности [8, 11, 16, 17, 25]. Все эти авторы ссылаются на то, что по всему Общему Сырту произрастают аборигенные культуры - вишня степная и дикая яблоня, что является доказательством возможности успешного создания в регионе плодово-ягодных насаждений.

Первые культурные насаждения описывает Черемшанский В.М. (1859) в Уральске, Гурьеве, Оренбурге, Уфе, они принадлежали помещикам и приносили неплохие доходы при продаже плодов. В садах произрастали яблоня, груша, вишня, смородина, крыжовник и малина [2, 9].

В 1887 году был создан «Оренбургский отдел Императорского Российского общества садоводов» для обучения местного населения и интродукции новых культур [18]. При отделе были организованы курсы по садоводству и огородничеству для обучения учителей, священников, должностных лиц из Оренбургской, Уфимской, Самарской губерний, Тургайской области. В губернской газете «Оренбургские ведомости» регулярно освещались вопросы садоводства и питомниководства. В Оренбургской газете и других источниках литературы, описано множество случаев как успешного, так и не удачного выращивания садовых агрофитоценозов [9, 13, 26]. Во всех примерах удачного ведения садоводства указываются благоприятные условия, это плодородные луга за р. Урал, юго-восточные склоны. Там где садовые агрофитоценозы не удавались, свидетельствовали о малопригодности участка под плодовые культуры из-за близкого расположения грунтовых вод, длительного затопления паводками, майских морозов.

Продвижению интродуцированных древесных культур в евроазиатские просторы способствовало Боровое опытное лесничество на территории Бузулукского бора. Первые опыты закладывались в 90-х гг. XIX в. Было испытано свыше 200 древесно-кустарниковых пород, в том числе плодовые (яблоня, груша, боярышник, ирга, вишня, смородина, шиповник, орех) [3, 4]. Многие из интродуцентов не только сохранились на территории посадок, но и широко распространились по территории бора - *Malus baccata* (L.) Borkh., *Ribes aureum* Pursh., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch.

В начале XX в. территории под культурными насаждениями стали увеличиваться, были заложены сады в станицах Изобильное, Краснохолмская, Воздвиженская, Городищенская и других [2, 9].

Определенный вклад внес лесничий Аветисян З.С. (1904-1934). В пойме р. Сакмары у села Подгородняя Покровка был заложен дендрарий, где было высажено около 100 видов древесно-кустарниковых культур. В посадках представлены виды древесной флоры Дальнего Востока, Северной Америки, Кавказа, Средней Азии и основные виды дендрофлоры Урала. Среди них - 19 форм плодовых, ягодных и лиановых растений. В настоящий момент на территории дендрария сохранился 71 вид древесных и кустарниковых пород [1].

Первая мировая война, события 1917 года и последовавшая за ними гражданская война затормозили развитие садоводства. Во время революции были разрушены многие казачьи станицы, вырублены многие леса, сады. В начале 1920-х годов садоводство стало приобретать плановый характер, и в это время появились первые колхозные сады [9]. Многие дореволюционные насаждения в последующем были реконструированы. С течением времени небольшие сады советского и дореволюционного периода в силу их низкой рентабельности оказались заброшенными. Отдельные плодовые насаждения, заложенные в XVIII-XIX вв., сохранились до настоящего времени.

**Объекты и методы исследования.** С 2010 г. по настоящее время объектом нашего исследования являются плодово-ягодные насаждения произрастающие на территории Заволжско-Уральского региона Оренбургской области. Наиболее детальные исследования сосредоточены на пред-

Таблица

## Экологическая характеристика садов заложенных в XVIII - XIX вв.

Сады (примерное время закладки)	Боните	Полнота стояния, %	Рельеф	Экспозиция склона	Водный источник	Почвы	Садозащит. насаждения	
Лесопосадки А.Н Карамзина (1870–1880 гг.) Лесокультурный памятник природы	4	5	2НТ	СВ	до 500 м	Черноземы выщелоченные и типичные тяжело- и среднесуглинистые	ЛМ	<i>Padus avium, Crataegus sanguinea, Sorbus aucuparia</i>
п. Опытный (Дендросад Борового опытного лесничества) (XIX в.) Лесокультурный памятник природы	3,5-4,5	80	БП	ЮВ	НТУ	Аллювиальные дерновые насыщенные	ЛМ, ЛП	<i>Malus baccata, Pyrus ussuriensis, Corylus mandshurica</i>
п. Партизанский (кардон) XIX в.	4	5	БП	СЗ	до 500 м		ЛМ	<i>Malus sylvestris, Pyrus communis, Padus avium</i>
Поляков сад (I участок) (Начало XIX в.) Лесокультурный памятник природы	4,5	20-30	2НТ	ЮВ	более 1 км	Черноземы обыкновенные тяжело- и среднесуглинистые	ЛМ	<i>Malus domestica</i> - Осеннее полосатое, Анис серый
с. Таллы (монастырский сад) (Середина XVIII в., в саду проводили реконструкцию в 50–60 гг. XX в)	4	70	1НТ	ЮВ	НТУ		ЛМ, ЛП	<i>Malus cerasifera, M. prunifolia, M. domestica, Pyrus communis, Ribes nigrum, Prunus spinosa</i>
п. Дрыгин сад (XIX в., подвергался ремонту в 70–80 гг. XX в.)	3	5	1НТ	РУ	НТУ		ЛП	<i>Malus cerasifera, Ribes aureum, R. nigrum, Fragaria vesca, Rosa</i>
п. Волжский (XIX в. саду более 100 лет)	4	40	1НТ	СВ	НТУ	Черноземы южные тяжело- и среднесуглинистые	ЛП, ЛМ	<i>Malus sylvestris, Padus avium, Rosa</i>
Таврический сад (I участок) (Конец XIX начало XX в.)	4,5	85-90	ВУ	СЗ	до 500 м	Черноземы южные супесчаные	ЛП, ЕДР	<i>Malus sylvestris, M. prunifolia, M. cerasifera, Pyrus communis, Ribes aureum, Cerasus fruticosa</i>
п. Садовый (XVIII - XIX в. реконструирован в 50-60 гг.)	3,5-4	60-70	ДБ	ЮВ	НТУ	Черноземы обыкновенные глинистые	ЛП, ЕДР	<i>Malus prunifolia, M. sylvestris, M. cerasifera, M. domestica</i> - Грушовка московская, Анис серый, Трансцендент, <i>Pyrus communis, Ribes nigrum</i>
с. Озерки (XVIII в.)	4	80-85	1НТ	ЮВ	до 500 м	Аллювиальные луговые насыщенные	ЛП	<i>Malus domestica</i> сорта - Мальт Крестовый, китайка Санинская (до 10 м высотой), <i>Malus sylvestris, Prunus spinosa, Rosa L.</i>
с. Сладкое (XIX в.)	4,5	30-35	ПМ	ЮЗ	НТУ	Черноземы южные тяжело- и среднесуглинистые	ЛП	<i>Malus sylvestris</i>
с. Сергиевка (монастырский сад) (середина XVIII в.)	4,5	5	2НТ	В	от 500 до 1 км	Солонцы черноземные, почвообразующие породы глинистые засоленные	ЛМ	<i>Malus domestica</i> сорта - Мальт крестовый, терн крупноплодный - Мичуринский десертный
с. Краснохолм (Попов сад) (XVIII в.)	3	5	2НТ	СЗ	НТУ	Черноземы южные тяжело- и среднесуглинистые	ЕДР	<i>Malus sylvestris</i>
с. Луч (казачий сад «Аничкин») (Заложен казачьим войском на левобережье Чагана в 1870 г.)	3	5	ПМ	СЗ	НТУ	Аллювиальные луговые тяжело-суглинистые	ЛП, ЛМ	<i>Malus sylvestris, Prunus domestica ssp. insititia</i>

с. Изобильное IV участок (Полоничский сад) (XIX в.) В настоящий момент восстанавливается крестьянско-фермерским хозяйством.	4	95	ПМ	РУ	НТУ	Черноземы южные, песчаные	лп	<i>Malus domestica, Prunus domestica</i>
с. Изобильное II участок (Кисилев сад) (XIX в.)	3,5	5	1НТ	ЮВ	до 500 м	Смытые и намытые оврагов балок и склонов		<i>Malus prunifolia, M. cerasifera, M. sylvestris</i>
с. Изобильное III участок (Мосалин сад) (XIX в.)	3	5	ПМ	РУ	НТУ			<i>Malus prunifolia, M. cerasifera, M. sylvestris</i>
с. Изобильное V участок (Рыжков сад) Д(XIX в.)	2,5	5	1НТ	ЮВ	до 500 м		ЕДР	<i>Malus cerasifera, M. prunifolia, M. sylvestris</i>

Примечание: 1НТ – первая надпойменная терраса, 2НТ – вторая надпойменная терраса, ПМ – пойма, ВУ – водораздельно-увалистый, ДБ – долинно-балочный, БП – бугристо-песчаный; РУ – ровный участок, НТУ – на территории участка; ЛП – лесная полоса, ЛМ – лесной массив, ЕДР – естественная древесная растительность

ставителях рода *Malus* Mill. Полевые исследования охватывают 5 природно-сельскохозяйственных зон в 20 районах области. Из 147 обследованных садовых участков 18 садов заложены в дореволюционный период (XVIII-XIX вв.) (табл.).

Исследования включали в себя 3 этапа:

- поиск насаждений осуществлялся с помощью литературных и архивных данных, а также программ SAS. planet, <http://maps.yandex.ru/>, <https://www.google.ru/maps/>;

- экспедиционные обследования - сады изучали маршрутным методом, по результатам обследования на каждый участок составляли паспорт сада, где фиксировали географическое положение, видовой и сортовой состав, бонитет насаждений, экологические условия и садопригодность территории [15];

- камеральная обработка - видовую и сортовую принадлежность выявляли по определителям Лихонос Ф.Д. и др. (1983), Семакин В.П. и др. (1991) [5, 7].

Бонитет насаждений оценивали с учетом методик Потапова В.А. и др. (2000), Малыченко В.В. и др. (1987) [6, 10].

**Результаты и их обсуждение.** Отличительной особенностью дореволюционных садов является их вторая, третья и последующие ротации плодовых деревьев. В этих насаждениях произрастают яблони, различного возраста от ювенильных до постгенеративных, расположены не по схемам первоначальной закладки, отросшие возможно из плодов, или из корневой поросли. Из этих садов плодовые деревья расселяются за границы изначального участка на прилегающие

территории. Это свидетельствует о благоприятных экологических условиях участков, на которых они произрастают.

Дореволюционные сады произрастают во всех природно-сельскохозяйственных зонах Заволжско-Уральского региона, это подтверждает наличие благоприятных микроусловий как в северных, так и южных районах (табл.). Состояние насаждений в среднем 4 балла, полнота стояния деревьев от 5 до 95%. Бонитет насаждений 4 балла в северной и западной зонах отмечается на возвышенных территориях, а в южной и юго-западной зонах на пониженных пойменных участках. Большая часть 90% насаждений произрастают на склонах. Благоприятными являются юго-восточные, северо-западные и северо-восточные экспозиции. Насаждения произрастают под защитой искусственных и естественных лесозащитных насаждений. Древесные породы создают определенный микроклимат, благоприятный для произрастания видов рода *Malus*, защищая от холодных ветров в зимний период и суховея в летний, смягчают перепады отрицательных температур и увеличивают влажность воздуха. Реки и водоемы служат еще одним регулятором климата, увеличивают влажность воздуха, смягчают температурные перепады. Реки с быстрым течением способствуют оттоку холодных воздушных масс с участка. Водные источники располагаются на территории сада или удалены до 500 м и более, что не оказывает влияние на сохранность насаждений, но снижает их продуктивность. Вода как источник питания необходима в первую очередь молодым посадкам. Корни взрослых дере-

вьев способны проникать на глубину до 4-5 м и обеспечивать себя водой в условиях засушливого региона. Помимо этого почвы тяжелого механического состава способны задерживать в своем профиле достаточное количество доступной растениям влаги.

Участки, на которых сады сохраняются на протяжении нескольких десятков лет, могут служить эталонами благоприятных экологических условий для произрастания плодовых культур. На наш взгляд, особое внимание следует обратить на сады, в которых сохранились культурные сорта или крупноплодные сеянцы *Malus domestica* – Поляков сад, Таврический сад, сады с. Таллы, п. Садовый, с. Озерки, с. Сергиевка. Эти насаждения, несмотря на значительный возраст, сохраняют бонитет 4-4,5 балла. Полнота стояния в среднем составляет 66%, только в саду с. Сергиевка сохраняются единичные деревья яблони. Все они произрастают на возвышенных территориях и окружены лесными массивами.

Кроме ландшафтно-экологических микроусловий большое значение имеют виды и сорта, сохраняющиеся на участках, поскольку например *Malus baccata* более устойчива к низким температурам, чем *Malus domestica*. В дореволюционных насаждениях со времен посадки сохраняются *Malus domestica* (культурные сорта и их сеянцы) и *M. silvestris* Mill (отросший подвой). *Malus baccata*, *M. cerasifera* и *M. prunifolia* появились после реконструкции насаждений произведенной в советский период, их использовали в качестве более надежных подвойных форм, чем *M. silvestris*. В садах сохранились следующие культурные сорта – Осеннее полосатое, Анис серый, Грушовка московская, Анис серый, Трансцендент, Мальт Крестовый, китайка Санинская. Как показала практика, эти сорта оказались не устойчивы к условиям региона. На смену использовавшимся сортам в современный период пришли более надежные и продуктивные уральские и сибирские сорта, созданные на основе *Malus baccata*, *M. cerasifera*, *M. prunifolia*.

Сады, сохранившиеся по настоящее время, представляют собой культурное и природное наследие Евроазиатских степей. Кроме того плодовые насаждения в экстремальной зоне способствовали развитию садоводства в регионе, появлению садово-дачных и приусадебных насаждений. В пользу создания и сохранения этих

насаждений в социальном отношении выделен ряд следующих моментов:

- с освоением края переселенцами с запада и в связи с оседлым образом жизни впервые на территории зоны появляется культура садоводства;

- насаждения, созданные в разные временные периоды, имеют историческое значение. Сады старинных усадеб являются лесокультурными и ландшафтно-историческими памятниками природы;

- заброшенные сады используются местным населением близлежащих поселков, собирающих плоды и ягоды для домашних заготовок;

- плодовые насаждения имеют эстетическое и рекреационное значение;

- устойчивые к неблагоприятным экологическим условиям плодовые культуры используют в ветрозащитных насаждениях;

- сохранившиеся посадки плодовых культур имеют научный потенциал. Результаты обследования заброшенных садов позволяют нам определить экологические микроусловия способствующие развитию и сохранности насаждений в условиях региона. Сохранившиеся сорта и формы являются устойчивым генетическим материалом для условий региона и могут быть использованы в селекции для создания новых сортов и подвойных форм;

- эти сады формируют новые биоценозы, нехарактерные для степной зоны. Под пологом сада появляются мезофиты, произрастающие в лесных растительных сообществах, *Rubus caesius* L., *Rubus idaeus* L., *Convallaria majalis* L. и др. Плоды заброшенных насаждений служат кормом для диких животных и птиц.

Важное значение плодовых культур для социальной сферы определяет необходимость создания продуктивных насаждений. Для создания в регионе насаждений с высоким экономическим потенциалом в первую очередь необходимо грамотно подобрать ландшафтно-экологические условия, учесть вероятность повреждения деревьев солнечными ожогами, зимним иссушением, поздне-весенними заморозками и подобрать акклиматизированные, технологичные сорта и подвойные формы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксанова Г.Ф. Рябинина З.Н., Линерова Л.Г. Дендрарий Аветисяна – лесокультурный

- памятник природы // Вестник ОГУ. 2009. № 6. С. 25-27.
2. Богданов С.М. История плодородия Оренбургской области // Тезисы докл. науч. конф., посвящ. 50-летию Советской власти. Оренбург, 1967.
  3. Годнев Е.Д. Опыты по разведению экзотов в Бузулукском бору // Бузулукский бор: Общий очерк и лесные культуры. М., Л.: Гослесбуиздат, 1949. Т. 1. С. 98-142.
  4. Кин Н.О. Флора Бузулукского бора (сосудистые растения): монография // Тр. науч. стационара-филиала Ин-та степи УрО РАН «Бузулукский бор». Т. II. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 250 с.
  5. Лихонос Ф.Д., Туз А.С., Лобачев А.Я. Культурная флора СССР, т. XIV. Семечковые / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. М.: Колос, 1983. 320 с.
  6. Малыченко В.В., Лобачев А.Я., Лопанцев С.В. Рекомендации по созданию маточных подвойно-семенных садов в Поволжье: методические рекомендации. М.: ЦНТИ пропаг. и рекл., 1987. 26 с.
  7. Определитель сортов яблони европейской части СССР: справочник / В.П. Семакин Е.Н. Седов, Н.Г. Краснова и др. М.: Агропромиздат, 1991. 320 с.: ил.
  8. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской Империи. Ч. 1. СПб., 1773. 657 с.
  9. Попова О.П. История развития садоводства в Оренбургском крае // Проблемы степного природопользования и сохранения природного разнообразия: сб. материалов науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. чл.-корр. АН ССР А.С. Хоментовского, 25-27 марта 1998 г. Оренбург: Печ. Дом «Димур», 1998. С. 35-41.
  10. Потапов В.А., Бобрович Л.В. Бонитировка садов на основе таксации: методич. реком. Мичуринск, 1999. 11 с.
  11. Распов П.Н. Справочная книжка по Оренбургской губернии на 1884 г.: справочник / Под ред. П.Н. Распопова. Оренбург: [б.и.], [1883]. 147 с.
  12. Рябинина З.Н., Вельмовский П.В. Древесно-кустарниковая флора Оренбургской области: иллюстрированный справочник. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 128 с.
  13. Савин Е.З. Садоводство на Южном Урале: монография. Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 2004. 488 с.
  14. Савин Е.З., Чибилёв А.А., Попова О.П. Плодово-ягодные культуры в Оренбургской области: распространение, изучение, проблемы сохранения биоразнообразия // Степи Северной Евразии: Материалы V Междунар. симпозиума. Оренбург, 2009. Т. I. С. 600-602.
  15. Савин, Е.З., Березина Т.В. Методические рекомендации изучения плодово-ягодных культур // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2014. Т. 16, № 5. С. 1796-1801.
  16. Соколов Д.Н. Оренбургская губерния: географический очерк. М.: Мысль, 1916. 100 с.
  17. Черемшанский В.М. Описание Оренбургской губернии в хозяйственно-статистическом отношении за 1859 г. Уфа, 1859. 472 с.
  18. Чехович К. Оренбургский отдел Российского общества садоводов. О состоянии садоводства // Оренбургский листок. 1892. № 37.
  19. Чибилёв А.А. Зеленая книга степного края. Челябинск, 1983. 120 с.
  20. Чибилёв А.А. Северные и южные пределы распространения некоторых видов деревьев и кустарников в Оренбургской области и прилегающих территориях // Редкие виды растений и животных Оренбургской области. Оренбург, 1992. С. 14-15.
  21. Чибилёв А.А. В глубь степей. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. 120 с.
  22. Чибилёв А.А. Природное наследие Оренбургской области. Оренбург: Оренбургское кн. изд-во, 1996. 380 с.
  23. Чибилёв А.А. Первомайский район Оренбургской области: краеведческий атлас. Оренбург: ООО «Союз-реклама», 2008. 43 с.
  24. Чибилёв А.А. Степной мир Евразии от Венгрии до Монголии: монография. Оренбург: Рус. геогр. о-во, Инт-т степи УрО РАН, 2013. 118 с.
  25. Эверсман Э.А. Естественная история Оренбургского края. Ч. 1. Оренбург, 1840. 99 с.
  26. Янсиярова Г.Ф. Современная флора и растительность усадебных садово-парковых комплексов на примере старинных усадеб Оренбургской губернии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01 / Янсиярова Гульназ Флюровна. Оренбург, 2013. 22 с.

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
МЕЗОНАСЕЛЕНИЯ ПОЧВ  
СТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ПРИБАЙКАЛЯ**

**ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION  
OF THE SOIL MESOPOPULATION IN  
STEPPE GEOSYSTEMS OF THE PREBAI-  
KALIA**

**Е.П. Бессолицына  
E.P. Bessolitsyna**

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН  
(Россия, 664033, г. Иркутск,  
ул. Улан-Баторская, 1)

V.B. Sochava Institute of Geography  
of the Siberian Branch RAS  
(Russia, 664033, Irkutsk, 1 Ulan-Batorskaya Str.)  
e-mail: bessol@irigs.irk.ru

В работе дан ландшафтно-экологический анализ изменения структуры и таксономического разнообразия сообществ почвенных беспозвоночных степных геосистем Прибайкалья под воздействием антропогенных факторов. Главной тенденцией изменения таксономического разнообразия сообществ педобионтов является уменьшение количества видов в градиенте нарастания аридности климата, усиления гипотермальности и антропогенного прессинга.

The paper presents a landscape-ecological analysis of changes in the structure and taxonomic diversity of the communities' soil invertebrates in steppe geosystems of the Prebaikalia under the influence of anthropogenic factors. The main trend of changes in taxonomic diversity of pedobionts communities is a decrease in the species number in the gradient of an increase of climate aridity, and strengthening of the hypothermal character and anthropogenic pressure.

Распространение степных территорий в Прибайкалье в значительной степени определяют своеобразные климатические условия: здесь выше продолжительность солнечного сияния и прозрачность атмосферы и, как следствие, отмечаются высокие величины суммарной радиации. На западном побережье Байкала специфика взаимодействия атмосферы, водной массы озера и окружающей суши создают предпосылки для выпадения наименьшего количества атмосферных осадков [3]. Велика роль подгорного и котловин-

ного эффектов, усиливающих сухость климата. Усугубляют климато-экологическую ситуацию малоснежные зимы. Дифференциацию биоклиматических ресурсов определяют также орографические и литолого-геоморфологические факторы.

Своеобразие ландшафтно-экологических условий способствовало формированию уникальных природных объектов с большим количеством редких видов и высоким ценотическим и видовым разнообразием. Здесь наблюдается наложение ареалов представителей различных биогеографических зон, что ведет к усложнению ситуации с точки зрения распространения видов и фаунистических комплексов, наличие рефугиальных зон обеспечивает сохранение пустынно-степных и неморальных реликтов прошлых геологических эпох [4].

Наиболее мощным фактором дестабилизации экологической обстановки на всех уровнях организации ландшафта является усиливающееся воздействие человека: пожары, техногенная контаминация, земледельческое освоение, ненормированное использование удобрений и пестицидов, высокая пастбищная и рекреационная нагрузки, сокращение лесопокрытых площадей в результате рубок. Расширение и образование новых урбанизированных зон ведет к трансформации, сокращению, иногда полной деградации среды обитания животных и даже уничтожению наименее устойчивых экосистем.

В результате наложения воздействия антропогенных факторов на динамику климата, связанную как с глобальным его потеплением, так и с вековыми природными циклами, в значительной мере усиливается изменение климатических показателей – возрастают приповерхностная температура воздуха, тепловое излучение земной поверхности, температура почвенного покрова, становится иной структура радиационного и теплового баланса. Дефицит почвенной влаги в сочетании с недостатком органического вещества в верхних слоях почвы отрицательно сказывается на численности и видовом разнообразии педобионтов. Наблюдается дисбаланс между разнообразием сообщества и численностью отдельных видов. Среди функционально-трофических групп резко возрастает количество насекомых с короткими циклами развития, в результате чего складываются благоприятные экологические условия

для возникновения очагов массового размножения филлофагов, которые временно приобретают значение ключевого звена, существенно меняющего характер функционирования системы в целом. В связи с этим регенерация биотических сообществ затягивается на длительный период, а в ряде случаев становится невозможной, способствуя формированию опустыненных территорий.

Нарушение экологического равновесия является предпосылкой возникновения конфликтных ситуаций локального и регионального характера, приводящих к безвозвратным потерям отдельных видов природных ресурсов, утрате функциональной значимости ландшафта, а иногда эстетической и рекреационной ценности [1, 5].

Возникновение первичных очагов вредоносных видов, как правило, приурочено к наиболее чувствительным и наиболее нарушенным элементам ландшафтов. И чем радикальнее изменение экологических условий, тем беднее производный ценоз, ниже способность к восстановлению саморегуляции и больше вероятность дигрессионных смен коренных сообществ.

Преобразование почвенного покрова при возделывании сельскохозяйственных культур также оказывает существенное влияние на качественный и количественный состав населения животных. Продолжающаяся во всем мире интенсивная химизация сельского хозяйства приводит к тому, что ежегодно в среду обитания всего живого, включая человека, поступает большое количество различных чужеродных химических веществ (ксенобиотиков), в том числе и пестицидов, которые уничтожают не только вредные для сельского хозяйства организмы, но и полезные виды.

Минимальные значения зоомассы отмечены на пахотных землях. В агроценозах формируются своеобразные комплексы с низким разнообразием фауны и высокой численностью и встречаемостью отдельных видов фитотрофных насекомых. Масса педобионтов на обрабатываемых полях (0,2-1,8 г/м<sup>2</sup>) многократно меньше по сравнению с литоморфно-степными участками (6, 3-12,2 г/м<sup>2</sup>), луговыми 10,5-14,6 г/м<sup>2</sup>) и лесными (13,1-23,1 г/м<sup>2</sup>) биогеоценозами в аналогичных местоположениях. Наиболее глубокие различия наблюдаются при вовлечении в сельскохозяйственное использование почв лесостепных ландшафтов.

Сходные тенденции изменения таксономического разнообразия прослеживаются при ис-

пользовании земель в качестве пастбищ и при высокой рекреационной нагрузке. Избыточная пастьба ведет к деградации почвенно-растительного покрова и уменьшению общего числа видов беспозвоночных животных. Так как подстилка на участках с большой нагрузкой практически не образуется, структура гемиэдафона также значительно обеднена. При ограничении выпаса скота разнообразие видов степных сообществ снижается на 20-30%; при усиленном – на 80-90%.

Таким образом, при трансформации остепненных и степных биогеоценозов, обусловленной антропогенной составляющей, перестройка биотических сообществ, как правило, идет в сторону уменьшения таксономического разнообразия и упрощения структуры сообществ. В составе зооценозов от тайги к лесостепи и степи возрастает численность насекомых и удельный вес фитотрофной группы за счет появления специализированных фитофагов, а также эвритопных, более адаптационно-способных видов.

Степень изменения/нарушенности почвенной биоты, как и состояние сообществ, оцениваемые величиной отклонения индикационных признаков от фоновых характеристик [2], на обследованной территории варьируют в пределах пяти категорий: условно ненарушенные, слабо-, средне-, сильно нарушенные и радикально преобразованные (очень сильно нарушенные).

Важным методологическим аспектом оценки состояния геосистем является представление об уровнях их пространственной размерности. Закономерности, имеющие место в системе общих взаимосвязей и взаимообусловленности внутри среды обитания, неодинаковы по своим пространственно-временным масштабам. На региональном уровне структура сообществ и количественные характеристики зависят в основном от факторов макрогеографического порядка – природной зональности, секторности, высотной поясности, проявляющихся в изменении климата, растительности, почвенного покрова и особенностях рельефа. Дифференцирующими факторами второго порядка являются локальные соотношения тепло- и влагообеспеченности, обусловленные строением ландшафта, составом фитоценоза, экспозиционными особенностями, мезо- и микрорельефом.

В нарушенных почвах исходных таежных биогеоценозов формируются разнообразные по

своему составу сообщества, нетипичные для зональных и подзональных типов растительности и обогащающие региональную фауну эвритопными более адаптационно способными видами.

Спектр выделенных в Прибайкалье ландшафтно-экологических комплексов беспозвоночных животных включает:

I – Азональные: горнотаежные (бореальные) мезофильные и мезогигрофильные, в составе развитого ауэдафического блока которых доминируют крупные сапрофаги – люмбрициды; со средними и высокими показателями биомассы; распространены в темнохвойных лесах на мерзлотно-таежных оподзоленных, перегнойно-карбонатных и торфянисто-перегнойных мерзлотно-таежных почвах;

II – Зональные и подзональные: 1) – таежно-лесной (бореальный) гигрофильный с относительно низкой численностью люмбрицид и низкой биомассой; населяет темнохвойные леса с мерзлотно-таежными, дерново-карбонатными, торфянисто-перегнойными, перегнойно-карбонатными оподзоленными почвами;

2) – южно-таежный (бореальный) мезофильный с выраженным доминированием крупных сапрофагов в составе ауэдафического блока; населяет смешанные и светлохвойные леса на типичных подзолистых, слабоподзолистых и подзолисто-глеевых почвах;

3) – подтаежный (суббореальный) мезофильный и мезоксерофильный со слабо развитым ауэдафическим блоком и наличием литофильных видов, со средними показателями биомассы; обитатели преимущественно светлохвойных и смешанных лесов на дерновых лесных слабоподзолистых, дерново-карбонатных и подзолисто-глеевых почвах;

4) – лесостепной (суббореальный) псаммофильно-боровый, мезоксерофильный с фрагментарным ауэдафическим блоком и преобладанием литофильных видов, со средними и относительно низкими значениями биомассы; населяет дерново-карбонатные (типичные, выщелоченные и оподзоленные), дерново-подзолистые обычные и дерново-подзолистые оглеенные почвы;

5) – лесостепной (лугово-лесной и остепненно-луговой) мезофильный и мезоксерофильный с фрагментарным слабо развитым ауэдафическим блоком, относительно низкой численностью крупных сапрофагов и невысокими величинами

зоомассы на дерново-карбонатных (типичных, выщелоченных, оподзоленных, оглеенных) почвах;

III – Интразональные: 1) – луговой мезофильный с фрагментарным распространением крупных сапрофагов со средними значениями зоомассы, населяет луговые (обычные и заболоченные) почвы;

2) – лугово-болотный гигрофильный с невыраженным фрагментарным ауэдафическим блоком и относительно низкими показателями зоомассы; населяет лугово-болотные обычные и лугово-болотные перегнойные почвы;

3) – лугово-лесной мезофильный и гигрофильный с фрагментарным ауэдафическим блоком и относительно низкой численностью люмбрицид, со средними показателями биомассы; населяет аллювиальные луговые и дерново-луговые почвы;

4) – болотный гигрофильный полидоминантный с преобладанием мелких сапрофагов – энхитреид, личинок двукрылых с низкими показателями биомассы, обитатели болотных торфянисто-глеевых, торфянистых и торфяных перегнойно-глеевых почв;

IV – Полизональные: 1) – герпетобионтный маловидовой с преобладанием артропод и неразвитым ауэдафическим блоком с очень низкими показателями биомассы; населяет слабо развитые органогенные щебнистые почвы;

2) – модифицированный, маловидовой пирогенный, мезоксерофильный с редуцированным и угнетенным ауэдафическим блоком и относительно низкими и очень низкими показателями биомассы;

3) – трансформированный маловидовой агроценотический, мезоксерофильный с угнетенным ауэдафическим блоком с низкими и очень низкими показателями биомассы;

4) – радикально преобразованные (урбанизированные и техногенные), бесструктурный мезоксерофильный с преобладанием герпетобионтных (эвритопных) видов артропод и очень низкой биомассой.

В целом по своему содержанию этот спектр отражает современное ценотическое разнообразие биотических комплексов ландшафтно-экологического диапазона и их изменения в градиенте влияния экологических факторов, включая и воздействие человека.



В результате неблагоприятного сочетания природных факторов для степных и лесостепных ландшафтов Прибайкалья характерны низкая устойчивость к антропогенным воздействиям и слабая восстановительная способность биотических сообществ. Обеднение и тривиализация таксономического и ценотического разнообразия животного населения, вспышки массовых размножений насекомых следует рассматривать как индикаторы неблагоприятных процессов в ландшафте – изменения почвенно-растительного покрова в направлении его значительной ксероморфизации и деградации.

Выявленные закономерности, позволяющие проследить изменения биоты в зонально-региональном аспекте и под воздействием антропогенных факторов, могут быть использованы для создания инфраструктур пространственных данных о состоянии ландшафта, а также – для оптимизации экологического контроля в целях сохранения биоразнообразия: с одной стороны при выборе ключевых участков и тестовых полигонов, с другой – репрезентативных элементов биоты в качестве объектов наблюдений в различных ландшафтно-зональных условиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессолицына Е.П. Геосистемы контакта тайги и степи: юг Центральной Сибири / Е.П. Бессолицына, С.В. Какарека, А.А. Крауклис, Л.К. Кремер. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991. 216 с.
2. Бессолицына Е.П. Ландшафтно-экологическая оценка изменения геосистем под воздействием антропогенных факторов // География и природные ресурсы. 2001. № 4. С. 11-17.
3. Бессолицына Е.П. Трофимова И.Е. Типизация эколого-климатических ситуаций в степных ландшафтах Приольхонья // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования. Оренбург, 2003. С. 84-87.
4. Уникальные объекты живой природы Бассейна Байкала. Новосибирск: Наука, 1990. 224 с.
5. Bessolitzina E.P. Dynamics of soil zoocoenoses in the South of Central Siberia under influence of anthropogenic factors // Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia. Novosibirsk, 2001. Vol. 4, Pt 2. P. 97-99.

**СТЕПНЫЕ ТЕРРИТОРИИ В СТРУКТУРЕ  
ДОНЕЦКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ**

**STEPPE TERRITORIES IN THE STRUC-  
TURE OF THE DONETSK REGIONAL  
ENVIRONMENTAL NETWORK**

**А.А. Блэкберн, Е.Г. Муленкова  
A.A. Blackburn, E.G. Mullenkova**

Государственное учреждение  
«Донецкий ботанический сад»  
(Донецкая Народная Республика, 83059,  
г. Донецк, пр. Ильича, 110)

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»  
(Donetsk People's Republic, 83059,  
Donetsk, 110 Ilich Ave.)

Дается сравнительный анализ структуры земельных угодий (определенных как биотопы) природных ядер и экологических коридоров северной части экосети Донецкой области. Констатируется, что без двух северных районов – Краснолиманского и Славянского, с существенной долей лесопокрытых территорий, в остальных частях области относительная доля степных участков составляет две трети их природных территорий или 8,4% всей исследованной части Донецкой области.

Comparative analysis of structure of the land areas (defined as biotopes) of natural nuclei and ecological corridors of the northern part of the ecologic network of the Donetsk region is given. It is stated that except two northern regions – Krasnolimansky and Slavyansky, with a significant share of forest plant cover, the relative share of steppe areas in other parts of the region is two thirds of their natural areas or 8,4% of the entire explored part of the Donetsk region.

В настоящее время создание экологических сетей является наиболее эффективной формой сохранения ландшафтного и биологического разнообразия для регионов и стран, где так называемая дикая природа представлена в виде небольших островных участков естественного природного содержания среди общего пространства антропогенно трансформированных ландшафтов.

Особенно это актуально для таких регионов как Донбасс – одного из самых густонаселенных и промышленно концентрированных регионов мира. Существовавшая, например, в бывшей До-

нецкой области сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и насчитывавшая 113 объектов природно-заповедного фонда (ПЗФ), занимала примерно 3,46% площади всей области, что в несколько раз было меньше таковой для европейских стран (в среднем – 10-15%). Даже учитывая самый высокий тогда в Украине уровень урбанизации, специалистами был определен оптимальный показатель «заповедности» для Донецкой области – в 5% от ее площади [4]. Это было связано с очень небольшими размерами ООПТ в регионе (более 60 ООПТ области имеют каждая площадь менее 100 га), их удаленностью друг от друга и, как следствие, неспособностью сохранять на длительный срок биоразнообразие своих территорий и обеспечивать миграцию растений и животных между ними. Именно поэтому создание экологической сети Донбасса является практически единственным надежным способом сохранить его биологическое и ландшафтное разнообразие на неопределенно долгий срок.

Работа по формированию Донецкой региональной экологической сети (Донецкой РЭС) была начата в 2006 г. Идея ее заключалась в том, чтобы объединить в общее физическое пространство все существующие в регионе участки природного содержания (то есть все, помимо объектов ПЗФ, территории и акватории, на которых сохранился их естественный инвариант – базовая структура рельефа и тип растительности). В качестве основных структурных элементов Донецкой РЭС выступали ее природные (каркасные) ядра – сохранившиеся в регионе природные и полуприродные территории, и, соединяющие эти ядра между собой, экологические коридоры – речные долины и связанная с ними овражно-балочная сеть [1–3]. С целью полного охвата всей территории области было принято решение о порайонной инвентаризации всех потенциальных структурных элементов Донецкой РЭС, для чего была задействована земельная кадастровая документация административных районов и городов Донецкой области, а специалистами Донецкого ботанического сада проводилась экспертная оценка биологического и ценотического богатства выбранных территорий для последующего их ранжирования по степени «природоохранной значимости» и приоритетности включения в Донецкую РЭС. Работа по формированию Донецкой РЭС велась с 2006 по 2013 годы, но, к сожалению, из-за известных

политических событий была приостановлена. К этому времени разработчиками Донецкой РЭС было исследовано примерно 30% территории Донецкой области – вся ее северная часть, куда вошли семь административно-территориальных единиц (АТЕ) – шесть административных районов и один город.

В таблицах 1 и 2 приведены данные по структуре земельных угодий соответственно природных ядер и экологических коридоров в исследованных АТЕ.

Целью данной публикации является анализ структуры земельных угодий природных ядер и экологических коридоров исследованной части Донецкой области на предмет выявления их биотопической структуры и определения доли в них степных сообществ.

Согласно физико-географическому районированию Украины вся Донецкая административная

область территориально расположена в степной ландшафтной зоне, в северо-степной ее подзоне так называемых разнотравно-типчаково-ковыльных степей [5]. Однако в силу неоднородности макро- и мезорельефа земной поверхности биотопическая структура ее ландшафтов достаточно мозаична и включает в себя ряд экстразональных и интразональных растительных сообществ. Для упрощения ее характеристики мы в своем анализе ограничились земельной кадастровой информацией по структуре территорий, входящих в состав природных ядер и экологических коридоров Донецкой РЭС. Были выделены следующие типы природных территорий (в широком смысле) области: пастбища, лесопокрываемые территории (участки, покрытые древесно-кустарниковой растительностью как природного, так и антропогенного происхождения), сенокосы, каменистые земли и овраги, заболоченные земли, реки и пруды

**Таблица 1**

**Структура земельных угодий природных ядер местных схем экологической сети Донецкой области**

АТЕ (занимаемая площадь, га)	Природные ядра			Типы земельных угодий (га) / % от площади природных территорий						Всего природных территорий		
	N	Соб	Ср	Пастби- ща	Лесопо- крытые террито- рии	Сенокосы	Камен. земли и овраги	Забо- лоч. земли	Реки и пруды	Общая площадь (га)	% от площади приро- дных ядер	% от площади АТЕ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Краснолиманский р-н (101810,0)	3	38780,2	12926,7	1145,2 / 3,16	31806,0 / 87,66	1676,2 / 4,62	350,85 / 0,97	423,8 / 1,17	881,75 / 2,43	36283,8	93,6	35,6
2. Славянский р-н (127000,0)	12	31752,8	2646,1	3664,7 / 14,1	19040,05 / 73,4	1490,2 / 5,74	534,2 / 2,06	286,3 / 1,1	938,7 / 3,62	25954,15	81,7	20,4
3. Александровский р-н (101000,0)	29	6415,6	221,2	4146,8 / 64,6	1703,9 / 26,5	143,6 / 2,2	55,69 / 0,9	12,17 / 0,2	222,67 / 3,4	6284,8	98,0	6,2
4. г. Краматорск (30524,0)	15	3197,7	213,2	844,3 / 26,4	1531,2 / 47,9	-	562,16 / 17,6	-	12,8 / 0,4	2950,43	92,3	9,7
5. Артемовский р-н (169000,0)	24	25138,3	1047,5	11410,9 / 45,4	5632,8 / 22,4	1487,1 / 5,9	761,67 / 3,1	177,4 / 0,7	2097,23 / 8,4	21567,09	85,8	12,8
6. Добропольский р-н (95000,0)	7	1396,65	199,5	1089,4 / 78,0	242,4 / 17,38	12,61 / 0,9	21,83 / 1,6	3,51 / 0,25	14,41 / 1,03	1384,1	99,1	1,46
7. Константиновский р-н (117000,0)	7	3477,16	496,7	1407,8 / 40,5	788,29 / 22,7	229,6 / 6,6	96,25 / 2,8	19,77 / 0,6	674,78 / 19,4	3216,5	92,6	2,75
<b>Всего:</b>	<b>97</b>	<b>110158,41</b>	<b>1135,65</b>	<b>23709,1 / 24,3</b>	<b>60744,64 / 62,2</b>	<b>5039,3 / 5,16</b>	<b>2382,7 / 2,44</b>	<b>922,95 / 0,95</b>	<b>4842,34 / 4,96</b>	<b>97640,87</b>	<b>88,64</b>	<b>13,17</b>
Структура земельных угодий природных ядер экологической сети без Краснолиманского и Славянского районов												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Всего: (512524,0)</b>	<b>82</b>	<b>39625,41</b>	<b>483,2</b>	<b>18899,2 / 53,4</b>	<b>9898,59 / 27,96</b>	<b>1872,9 / 5,29</b>	<b>1497,65 / 4,23</b>	<b>212,78 / 0,60</b>	<b>3021,89 / 8,54</b>	<b>35402,92</b>	<b>89,3</b>	<b>6,91</b>

Условные обозначения: N – количество природных ядер в АТЕ; Соб – общая площадь природных ядер; Ср – средняя площадь природного ядра в АТЕ.

Таблица 2

## Структура земельных угодий экологических коридоров местных схем экологической сети Донецкой области

АТЕ (занимаемая площадь, га)	Экологические коридоры			Типы земельных угодий (га) / % от площади природных территорий						Всего природных территорий		
	N	Sob	Scp	Пастби-ща	Лесопо- крытые террито-рии	Сенокосы	Камен. земли и овраги	Заболоч. земли	Реки и пруды	Общая площадь (га)	% от площади экокори- доров	% от площади АТЕ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Краснолиманский р-н (101810,0)	3	9030,0	3010,0	3028,52 / 37,5	1649,38 / 20,41	1089,1 / 13,5	135,65 / 1,68	228,06 / 2,82	1948,6 / 24,1	8079,3	89,5	7,9
2. Славянский р-н (127000,0)	7	11700,7	1671,5	4048,04 / 40,75	1911,42 / 19,24	1656,4 / 16,74	310,94 / 3,13	218,93 / 2,2	1788,2 / 18,0	9933,93	84,9	7,82
3. Александровский р-н (101000,0)	8	6470,5	808,81	3325,65 / 52,04	233,74 / 3,66	63,8 / 1,0	18,54 / 0,29	41,3 / 0,65	2707,3 / 42,37	6390,33	98,8	6,3
4. г. Краматорск (30524,0)	7	1278,8	182,7	761,69 / 59,6	163,98 / 12,83	25,68 / 2,0	10,96 / 0,86	0,72 / 0,06	315,3 / 24,7	1278,3	100,0	4,19
5. Артемовский р-н (169000,0)	12	6816,4	568,03	4009,67 / 62,95	1293,25 / 20,3	234,96 / 3,69	367,39 / 5,77	151,34 / 2,38	312,89 / 4,9	6369,5	93,4	3,77
6. Добропольский р-н (95000,0)	8	7603,9	950,5	5273,06 / 70,5	586,17 / 7,84	678,89 / 9,08	89,96 / 1,2	140,06 / 1,87	712,7 / 9,53	7480,84	98,4	7,87
7. Константиновский р-н (117000,0)	9	8706,2	967,36	4856,8 / 59,82	768,52 / 9,47	770,66 / 9,49	349,09 / 4,3	181,83 / 2,24	1191,48 / 14,68	8118,38	93,2	6,94
<b>Всего: 741334,0</b>	<b>54</b>	<b>51606,5</b>	<b>955,68</b>	<b>25303,43 / 53,1</b>	<b>6606,46 / 13,86</b>	<b>4519,49 / 9,48</b>	<b>1282,53 / 2,69</b>	<b>962,24 / 2,02</b>	<b>8976,47 / 18,84</b>	<b>47650,58</b>	<b>92,3</b>	<b>6,43</b>
Структура земельных угодий экокоридоров экологической сети без Краснолиманского и Славянского районов												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Всего: (512524,0)</b>	<b>44</b>	<b>30875,8</b>	<b>701,72</b>	<b>18226,87 / 61,5</b>	<b>3045,66 / 10,28</b>	<b>1774,0 / 5,99</b>	<b>835,94 / 2,82</b>	<b>515,25 / 1,74</b>	<b>5239,67 / 17,7</b>	<b>29637,35</b>	<b>96,0</b>	<b>5,78</b>

Условные обозначения: N – количество экокоридоров в АТЕ; Sob – общая площадь экокоридоров; Scp – средняя площадь экологического коридора в АТЕ.

ды. Пастбища, сенокосы, каменистые земли и овраги (не покрытые лесом) нами были определены как различные варианты степной растительности, то есть как аналоги типичных, луговых и пестрофитных степей.

Из таблицы 1 видно, что в целом природные территории составляют 88,64% от площади выделенных природных ядер и 13,17% этой части Донецкой области. Из них по относительной доле на первом месте находятся лесопокрытые территории (62,2% от площади природных территорий), на втором месте – пастбища (24,3%), на третьем – сенокосы (5,16%), на четвертом – реки и пруды (4,96%), на пятом – каменистые земли и овраги (2,44%) и на шестом – заболочен-

ные участки (0,95%). Относительная доля территорий со степной растительностью составила 31,9% от всех природных территорий и 4,2% от общей площади АТЕ.

Однако, два самых северных административных районов области – Краснолиманский и Славянский расположены в значительной степени в долине реки Северский Донец, в которой находится крупнейший в регионе лесной массив, состоящий как из естественных пойменных и надпойменных дубрав, так из искусственных насаждений сосновых лесов надпойменных террас. В силу этого обстоятельства мы исключили эти два района, как нерепрезентативных для Донецкой области, из последующего анализа и ограни-

числялись остальными АТЕ, которые гораздо лучше характеризуют ландшафтную структуру региона. В результате среди в природных ядрах репрезентативных АТЕ (см. табл. 1) по относительной доли природных территорий первое место занимают пастбища (53,4%), второе – лесопокрываемые территории (27,96%), третье – реки и пруды (8,54%), четвертое – сенокосы (5,29%), пятое и шестое – соответственно, каменистые земли и овраги (4,23%) и заболоченные земли (0,6%). Всего степные участки в этой группе занимают 62,9% природных территорий и 4,35% от общей площади АТЕ.

В структуре экологических коридоров всех исследованных АТЕ на первом месте по относительной доле в природных территориях находятся пастбища (53,1%), на втором – реки и пруды (18,84%), на третьем – лесопокрываемые территории (13,86%), на четвертом – сенокосы (9,48%), на пятом – каменистые земли и овраги (2,69%), на шестом – заболоченные участки (2,02%). Всего степные участки составляют 65,27% природных территорий и 4,2% общей площади АТЕ. Соответственно, без Краснолиманского и Славянского районов относительная доля пастбищ составила уже 61,5%, а общая доля степных участков – 70,3% природных территорий и 4,1% площади репрезентативных АТЕ.

Таким образом, можно заключить, что в структуре природных ядер всех исследованных АТЕ существенное место занимают лесопокрываемые территории, но за счет выше указанных нерепрезентативных районов. Без них большая часть природных территорий представлена степными комплексами, как и в структуре экологических коридоров, где этот показатель не существенно различается у репрезентативных и нерепрезентативных АТЕ. Всего же в структуре перспективной схемы Донецкой РЭС доля степных участков составляет 31131,1 га в ее природных ядрах и 31105,45 га в экологических коридорах, всего 62236,55 га или 8,4% всей исследованной площади Донецкой области. В целом в структуру перспективной Донецкой РЭС в рамках этой части Донецкой области могут войти 145291,45 га природных территорий или 19,6% ее площади, что с лихвой превышает оптимальный показатель заповедности региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блэкберн А.А., Синельщиков Р.Г. Концептуальные подходы к формированию региональной экологической сети (на примере Донецкой области) // Науковий журнал «Заповідна справа в Україні», Т. 12. Вип. 1. 2006. С. 3-10.
2. Блэкберн А.А., Дербенцева А.В., Муленкова Е.Г., Остапко В.М., Эндебера А.Я. «Формирование районных экологических сетей на примере Славянского и Краснолиманского районов Донецкой области» // Науковий журнал «Заповідна справа в Україні». Т. 16. Вип. 2. 2010. С. 1-8.
3. Блэкберн А.А. Структура районных схем экологической сети северной части Донецкой области // Людина та довкілля. Проблеми неоекології, № 1-2 / ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Харків, 2013. 6 с.
4. Залевський В.Д. Щодо формування мережі природно-заповідного фонду в Донецькій області // Заповідна справа в Україні на межі тисячоліть: Матер. Всеукраїнської загальнонаукової та науково-практичної конференції, присвяченої виконанню державної Програми перспективного розвитку заповідної справи в Україні «Заповідники», м. Канів, 11-14 жовтня 1999 р. Канів, 1999. С. 49-51.
5. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: Підручник К.: Т-во «Знання», КОО, 2006. 511 с.

**ГЕОХИМИЯ РУДНЫХ ПОЛЕЙ  
МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ СТЕПНОГО  
ПРИУРАЛЬЯ  
GEOCHEMISTRY OF CUPRIFEROUS  
SANDSTONE ORE FIELDS IN STEPPE  
PRIURALIE**

**С.В. Богданов, С.В. Авраменко  
S.V. Bogdanov, S.V. Avramenko**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Изучение химизма окисленных медных руд степного Приуралья позволяет выделить не менее 4-х основных геохимических групп (1 «чистой меди», 2 серебряной, 3 свинцовой, 4 цинк-никелевой и хром-никелевой специализации) с «конфликтным» составом. Горно-металлургические традиции бронзового века отличает высокий уровень. Истоки традиций восходят к древнейшим памятникам константиновского типа (IV тыс. до н.э.).

The chemistry of oxidized copper ores, that was studied in the steppe Priuralie, enables to distinguish not less than 4 basic geochemical groups (1 «pure copper», 2 silver, 3 lead, 4 zinc-nickel and chromium-nickel specialization) with a «conflict» composition. Metallurgical traditions of the Bronze Age are characterized by a high level of development. Origins of traditions go back to ancient hollow monuments of the Constantine type (4 thousand years BC).

Наиболее известной частью исторических медных рудников степного Приуралья являются горно-металлургические комплексы Каргалинского рудного поля, образующие Каргалинский горно-металлургический район (ГМР) Приуральского древнего горно-металлургического центра (ГМЦ). Каргалинские рудники рассматриваются в трудах П.И. Рычкова, Н.П. Рычкова, И.И. Лепехина, Р.И. Мурчисона, Б.К. Ферстера, А.Н. Рябины, Д.Н. Соколова, Н.Н. Тихоновича, К.В. Полякова, В.Л. Малютина, Е.Н. Черных и мн. др. В настоящее время большинство

исследователей считает Каргалы эталонным горно-металлургическим комплексом георхеологии и археометаллургии России и всего остального мира. Тем не менее, до недавнего времени внешний контур (степная периферия) Каргалинских рудников не был изучен. Специально не исследовалась геохимия Каргалинского и др. рудных полей Приуралья. В Новое и Новейшее время геологи изучали процентное содержание меди в рудах, особенности минерализации, глубины залегания руд и др. технические аспекты добычи полезных ископаемых. Сведения о рудниках, расположенных за пределами Каргалинского рудного поля, крайне ограничены, лаконичны, безадресны [2, 3, 5]. В первые десятилетия советской власти значительный интерес к окисленным рудам степного Приуралья во многом стимулировался недостаточно достоверной информацией геологов о «невероятном богатстве» отдельных рудопроявлений с содержанием меди от 10 до 20% [3]. Поскольку, образцы отбирались с обогатительных площадок и из шламово-обогатительных отвалов рудников бронзового века, то анализировались не руды, как таковые, а рудные концентраты, прошедшие пиротехническое обогащение. Содержание меди в необогащённых окисленных рудах Приуралья в среднем значительно скромнее – от 1,5 до 3%, единично – до 6%.

Геосистема исторических медных рудников степного Приуралья, соответствующая Приуральскому (Каргалинскому, по Черных Е.Н.) древнему ГМЦ, расположена в пределах Центрального Оренбуржья, юго-востока Башкирии и северо-запада Актюбинской области Республики Казахстан [1]. В ходе масштабных экспедиционных исследований 2016-2017 гг. авторами доклада по гранту РФФИ № 16-06-00323а «Разработка археологической карты исторических медных рудников степного Приуралья на основе изучения архитектоники наземного и подземного ландшафта с учетом геохимической специфики рудопроявлений» выявлено около 200 новых георхеологических объектов, разработана схема районирования, уточнены площадные параметры геосистемы исторических медных рудников степного Приуралья – более 6800 км<sup>2</sup> (общая протяженность Приуральского ГМЦ составляет 300 км, ширина – не менее 90 км). Геосистему исторических медных рудников степного Приуралья образуют многочисленные наземные и подземные горные выработки, представленные карьерами, глубокими шурфами, штольнями и шахтами. Все выработки сопровождаются отвалами, в том числе и рудными, имеются псевдокарсто-

вые провалы над подземными выработками, осыпи и др. формы вторичного горнотехнического рельефа. На части наиболее ранних геoarхеологических объектов обнаружены обогатительные площадки, ямы-печи по пиротехническому обогащению руд, шламовые отвалы. На целом ряде рудников выявлено несколько стратиграфических горизонтов выработок различных периодов бронзового века (IV-II тыс. до н.э.) и Нового времени (XVIII-XIX вв.).

Специфические черты архитектуры геосистемы исторических медных рудников степного Приуралья проявляются в нескольких аспектах: в ландшафте однородных местностей, представленных зональными типчакково-ковыльными и ковыльно-попынными степями с волнистым рельефом, рассеченным овражно-балочными системами долин Урала и Сакмары, составляющих четыре горно-металлургических района Приуралья, образующих единый Приуральский горно-металлургический центр; горнотехнические рудные объекты, как правило, образуют каркас крупных ландшафтных катен и сложных урочищ; псевдокарстовые горнотехнические ландшафты середины – конца голоцена в своем развитии подчинены действию палимпсестового парадокса Хабакова-Эдельштейна, заключающегося в восстановлении доюрских форм рельефа Южного Урала под действием коэволюционных причин (6, 10); в ландшафтно-археологическом аспекте геосистема неповторима, по масштабам разработок, протяженности, площадным характеристикам не имеет мировых аналогов.

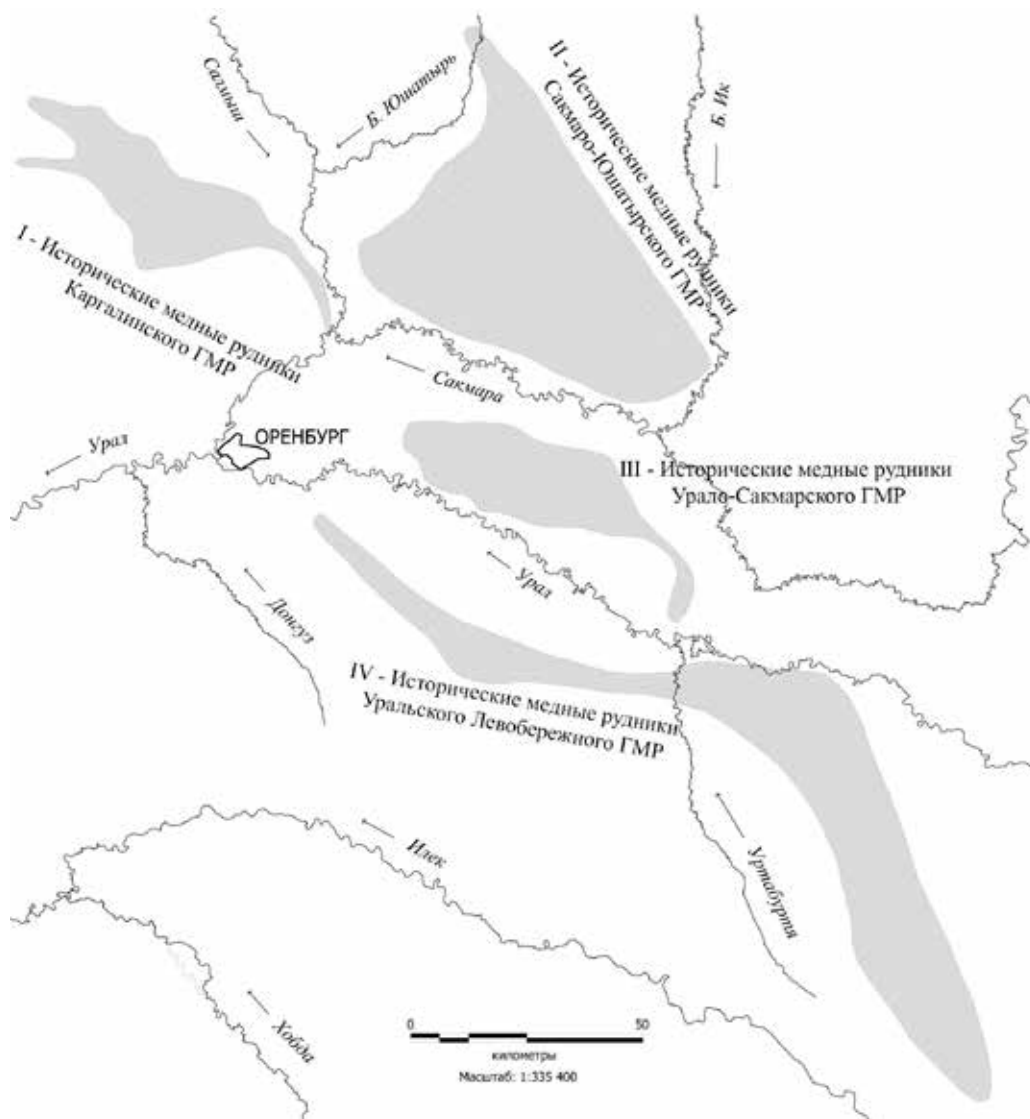
В 2016-2017 гг. в ходе полевых работ, проведенных в рамках гранта РФФИ, впервые изучена геохимия четырех основных рудных полей медистых песчаников степного Приуралья (рис.), выявлено, обследовано и задокументировано 196 геoarхеологических меднорудных объектов, включая 76 медных рудников в Каргалинском (Сакмаро-Сакмарском) ГМР за пределами 12 основных участков катен Каргалов, выявленных Е.Н. Черных; 47 рудников в Сакмаро-Юшатырском ГМР; 44 рудника в Сакмарско-Уральском ГМР; 22 рудника в Уральском левобережном ГМР; изучены материалы трех металлургических заводов Нового времени (Марганский завод братьев Эмерик конца XIX в. в окрестностях пос. Красноуральск на востоке Беляевского района Оренбургской области, Воскресенский и Верхоторский заводы XVIII-XIX вв. на юге Башкирии); определен химизм рудных материалов захоронений древнейшей культуры в долине Илека (Илекский и I Изобильненский курганные могильники) и посе-

лений бронзового века (Турганикская и Ивановская стоянки в Красногвардейском районе Оренбургской области). При этом, большая часть геoarхеологических меднорудных объектов (189) выявлена на основе дешифрирования космоснимков в 2016-2017 гг., затем подтверждена в ходе экспедиций и полевых исследований. Методами РФА и ИСП-МС установлен химизм свыше 700 образцов руд и продуктов пирометаллургического передела.

Все рудные объекты Приуральского древнего ГМЦ имеют близкое геологическое строение и связаны с верхнепермскими отложениями, преимущественно, татарского яруса. На северо-западном фланге ГМЦ горно-рудные объекты Каргалинских рудников (ГМР I) связаны с одной крупной широкой и пологой мульдой, простирающейся с северо-запада на юго-восток на 50-60 км (ширина 10-15 км), на этой площади скопились сотни тысяч рудных разработок разных типов эпохи бронзы и Нового времени. На периферии и за пределами мульды в 2017 году удалось выявить 73 обособленных горно-рудных объекта, разрабатывавшихся в древности и Новое время. На западе Сакмарско-Уральского ГМР (III), по-видимому, сохранился фрагмент этой мульды, отделенной от основного массива юрской депрессией и долиной Сакмары. Здесь сосредоточен крупный массив разновременных рудников, сопоставимый по масштабам разработок с участками Каргалов.

В эпоху бронзы разрабатывался верхний ярус пермских песчаников на глубинах от 1,5 м до 9 м карьерным и подземным способами, в Новое время – верхний и нижний ярусы (гл. 50-80 м). Достоверно установленных разработок бронзового века в нижнем ярусе не установлено. Основным минеральным сырьем (свыше 90%), использовавшимся на протяжении бронзового века являлись карбонатные минералы меди: малахиты ( $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ) и азуристы ( $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ), в меньшей степени – силикатные, представленные, преимущественно, хризоколлой ( $(\text{Cu}, \text{Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) из кор окаменевших стволов деревьев пермского периода. В Новое время эти стволы не рассматривались в качестве металлургического сырья и штабелировались в отвалах. В Новое время окисленные руды медистых песчаников Приуралья нередко переплавлялись в смесях с сульфидными минералами меди.

Несмотря на широкую территориальную разбросанность рудопроявлений в пределах четырех горнорудных районов Приуральского ГМЦ, минералогический состав медных руд не испытывает больших



**Рисунок. Ареал исторических медных рудников степного Приуралья (Приуральского ГМЦ), выявленных в обследованных в 2016-2017 гг. Ведущие горно-металлургические районы (ГМР).**

колебаний. На основании РФА и ИСП-МС удалось выделить четыре геохимических группы руд медистых песчаников Приуралья, использовавшихся в древности и в Новое время [11]: группа «чистой меди»; группа серебряной специализации; группа свинцовой специализации; группа цинково-никелевой и хром-никелевой специализации. По площадям рудных полей окисленные руды указанных групп размещены мозаично. Ни одна из групп не преобладает абсолютно, сравнительно немногочисленна группа серебряной специализации, нередко руды этой группы содержат повышенное количество свинца.

Медистые песчаники Приуралья действительно отчетливо дифференцируются по наличию (отсутствию) свинца, серебра, хрома и цинка в сочетании

с никелем, а индивидуальная комбинация этих минералов в древнем металле [4, 7, 8], является отчетливым признаком принадлежности к Приуральской группе. Медь в необогащённых рудах обычно составляет от 1,5 до 6%. В тысячах г/т в окисленных рудах содержатся железо, марганец, титан и барий. Маркерами принадлежности древнего металла к Приуральским медистым песчаникам выступают еще порядка 30 микроэлементов слабо фиксируемых РФА, но прослеживаемых по ИСП-МС: в нескольких сотнях г/т представлены хром, цинк, свинец, мышьяк, никель, серебро, стронций и ванадий; в десятках г/т содержатся олово, сурьма, кадмий, кобальт, висмут, уран и др. Основным источником марганца, железа и целого ряда других минералов, включая титан, уран,



ванадий, стронций и мышьяк, вероятно, являлся псиломелан – сложный гидроксид марганца, комбинирующий с окисленными медными рудами. В группе «чистой меди» присутствуют все основные элементы (Ag, Pb, Cr, Zn и др.) в количестве менее 100 г/т.

Долгое время при изучении металла из древнеямных захоронений РБВ Приуралья (IV-III тыс. до н.э.) было непонятно присутствие соединений мышьяка. Предполагалось, что этот элемент попадал в металл из скрапов, в том числе, изделий, относящихся к кавказским импортам. Наши исследования показывают, что мышьяк в довольно заметных количествах присутствует во всех рудах Приуральского ГМЦ в соединениях с серебром, свинцом и серой. Геохимическая неоднородность сырья, его конфликтный состав, в сочетании с неизбирательностью горняков-металлургов древности и Нового времени к рудам (различали до 10-15 видов руд, но использовали все доступные рудные источники), свидетельствуют о довольно высоком уровне горно-металлургических технологий, культивировавшихся в Приуралье в древности и Новое время. Целый ряд проблем при плавке создавало исключительно высокое (до десятков тысяч г/т) содержание железа, марганца, хрома, титана в рудах всех геохимических групп МП Приуралья, сопоставимое в количественном выражении с медью. Соединения марганца в комбинации с железом, хромом, никелем препятствовали восстановлению меди из рудных материалов. Избыточное количество титана могло увеличить вязкость расплава настолько, что сплав переставал быть ковким, металл не мог разливаться по формам. Особенно значительные сложности представлял собой передел руд свинцовой геохимической специализации, поскольку металл, выплавленный из этой руды, обладал тенденцией к хрупкости. Тем не менее, орудия бронзового века, включая наиболее металлоемкие, не страдали дефектностью. Литейный брак возникал, как правило, в случаях, когда недостаточно равномерно прогрелся материал литейных форм, а не по причинам наличия значительного количества свинца. Вероятно, горняки-металлурги бронзового века, как и их преемники в Новое время, практиковали многоступенчатый пирометаллургический передел рудных материалов перед финальной конвертирующей плавкой для изгнания в шламы и выжигания нежелательных примесей. Древнейшая фаза разработок медистых песчаников степного Приуралья связана с носителями константиновского культурного типа IV тыс. до н.э. древнеямной общности РБВ [1].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов С.В. Систематика комплексов древнеямной культуры востока Понто-Каспийских степей в контексте проблемы трансферта горно-металлургических традиций в Северную Евразию // *Stratum plus*. Вып. 2. Archaeology and Cultural Anthropology, Saint-Petersburg, Kishinev, Odessa, Bucharest, 2017. С. 133-157.
2. Богачев В.Ф. Краткий очерк месторождений медных руд, бурого угля, селенита и др., в Тургайской области // *Горный журнал*. 1889. Вып. 3. С. 453-458.
3. Гусев А.К., Богатырев В.В., Игонин В.М., Солдуха М.Г. Стратиграфия верхнепермских отложений Актюбинского Приуралья. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. 218 с.
4. Дегтярева А.Д. История металлопроизводства Южного Зауралья в эпоху бронзы. Новосибирск: Наука, 2010. 162 с.
5. Поляков К.В. Месторождения медных руд в районе среднего течения реки Урал // *Горный журнал*. 1925. Вып. 9.
6. Хабаков А.В. Доюрский рельеф и древняя кора выветривания в южной части Южного Урала // *Известия государственного географического общества*. 1935. Вып. 2 (Т. LXVII). С. 165-196.
7. Черных Е.Н. История древнейшей металлургии Восточной Европы // *МИА*. 1966. № 132. 144 с.
8. Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья // *МИА*. 1970. № 172. 185 с.
9. Черных Е.Н. Каргалы. Т. I: Геолого-географические характеристики: История открытий, эксплуатации и исследований: Археологические памятники. М.: Языки славянской культуры, 2002. 112 с.
10. Эдельштейн Я.С. Основы геоморфологии. М.-Л.: Гос. изд-во геологической литературы Министерства геологии СССР, 1947. 399 с.
11. Юминов А.М., Богданов С.В., Ткачев В.В., Авраменко С.В., Манбетова Г.Р. Геохимическая характеристика руд исторических медных рудников степного Приуралья // *Геоархеология и археологическая минералогия*. Миасс: Ин-т минералогии УрО РАН, 2017. С. 35-41.

**СРАВНЕНИЕ ИНДЕКСОВ  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕЖДУ  
СООБЩЕСТВАМИ С УЧАСТИЕМ MELICA  
VIRGATA, MELICA TURCZANINOWIANA  
И TRIPOGON CHINENSIS**

**COMPARISON OF BIODIVERSITY INDEXES  
BETWEEN COMMUNITIES WITH THE  
PARTICIPATION OF MELICA VIRGATA,  
MELICA TURCZANINOWIANA AND TRIPOGON  
CHINENSIS**

**Е.А. Бондаревич, И.Н. Пляскина  
E.A. Bondarevich, I.N. Plyaskina**

Читинская государственная медицинская академия  
(Россия, 672000, г. Чита, ул. Горького 39а)

Chita State Medical Academy  
(Russia, 672000, Chita, Gorky Str., 39A)  
e-mail: bondarevich84@mail.ru;  
thebestdamnthing@mail.ru

Сравнение фитоценозов с участием *Melica virgata*, *Melica turczaninowiana* и *Tripogon chinensis* по величинам индексов биоразнообразия выявило следующую зависимость. В условиях возрастания экстремальности условий произрастания индексы убывают, что наблюдается при переходе от экотонных сообществ с участием *Melica turczaninowiana* к сухостепным низкотравных трехбородниковым степям. Исследование индексов для фитоценозов с участием *Melica virgata* выявило промежуточные значения, и аналогично характеризовались и условия обитания вида – кустарниковые заросли на крутом южном щебнистом склоне в пойме реки Чикой.

Comparison of phytocoenoses with the participation of *Melica virgata*, *Melica turczaninowiana* and *Tripogon chinensis* in terms of biodiversity indexes revealed the following dependence. In conditions of increasing extreme conditions of growth, the indices decrease, which is observed in the transition from ecotone communities with the participation of *Melica turczaninowiana* to dry steppe low-grass steppes. Investigation of the indices for the phytocoenoses with the participation of *Melica virgata* revealed intermediate values, and the habitat of the species was similarly characterized - shrub thickets on the steep southern rubble slope in the flood plain of the Chikoy River.

Территория Восточного Забайкалья характеризуется значительными площадями степей и ле-

состепей, занимающих около 30% региона. Важным является их значительное биоразнообразие, связанное как с видовым составом, так и с природно-климатическими условиями отдельных элементов мега-, мезо-, иногда, микроландшафта. Забайкальские степи являются продолжением центральноазиатских, и имеют большое сходство с монгольскими степями. При этом рельеф играет заметную роль в формировании растительных ассоциаций, и, позволяя существовать как степным и лесостепным формациям по соседству с лесными (таежными). Такие региональные особенности позволяют существовать фитоценозам, в составе которых встречаются виды с разной экологией и биологией, формируя экотоны.

**Целью** исследования было сравнить индексы биоразнообразия, рассчитанные для фитоценозов с участием трех видов злаков и выявить зависимости их значений от условий произрастания видов.

**Материалы и методы.** Материалом для проведения анализа являлись 120 собственных геоботанических описаний, выполненных в период с 2008 по 2014 гг. на территории Газимуро-Заводского, Акшинского, Нерчинско-Заводского и Красночикойского районов Забайкальского края. Видовые названия растений приведены по «Конспекту флоры Азиатской России» [3]. Полевые работы проводились маршрутным и полустационарным методом с использованием описательных геоботанических методов [2, 6]; оценку обилия проводили по шкале Друде с модификацией в цифровую шкалу А.П. Шенникова [6]; индексы биоразнообразия вычисляли в программе PAST ver. 1.52 [7]. Использовались следующие индексы: доминирования (Dominance – D), Симпсона (Simpson – 1-D), Шеннона (Shannon – H), равномерность распределения ( $e^{H/S}$ ), Маргалефа (Margalef –  $D_{Mg}$ ) и альфа Фишера ( $\alpha$ -Fisher) [4, 5, 7].

Значения индексов биоразнообразия можно разделить на две группы: в первую вошли показатели доминирования, Симпсона и Шеннона, они чувствительны к количеству видов в описаниях, но малочувствительны к их численности. Во вторую группу: индексы Маргалефа и  $\alpha$ -Фишера, которые оказались более чувствительными к численности отдельных видов растений, нежели к видовому богатству.

Таблица

## Значения индексов биоразнообразия

	Число видов в описании	D	1-D	H	$e^{H/S}$	$D_{Mg}$	$\alpha$ -Fish.
<i>M. virgata</i> , окр. с. Урлук, n=15							
Min	13	0,02	0,892	2,42	0,8343	2,297	8,77
Max	46	0,11	0,9785	3,806	1,018	10,95	31,9
Mean	26,27	0,05	0,948	3,108	0,921	6,271	20,41
Std. error	2,90	0,006	0,006	0,112	0,015	0,668	2,10
Stand. dev	11,23	0,025	0,025	0,435	0,059	2,587	5
Median	26	0,052	0,948	3,134	0,926	6,297	20,51
Q 25	16	0,032	0,93	2,709	0,863	4,297	11
Q 75	31	0,07	0,968	3,39	0,976	8,46	27,89
<i>M. virgata</i> , окр. с. Усть-Урлук, n=9							
Min	13,00	0,04	0,90	2,45	0,82	2,35	11,67
Max	25,00	0,10	0,96	3,24	1,02	7,44	21,53
Mean	18,78	0,06	0,94	2,85	0,93	5,04	16,81
Std. error	1,37	0,01	0,01	0,09	0,02	0,54	1,08
Stand. dev	4,12	0,02	0,02	0,26	0,07	1,62	3,24
Median	18,00	0,05	0,95	2,84	0,94	4,82	16,67
Q 25	15,50	0,05	0,92	2,63	0,88	3,84	14,20
Q 75	23,00	0,08	0,95	3,08	0,99	6,34	19,55
<i>T. chinensis</i> , окр. с. Горный Зерентуй, n=18							
Min	4,00	0,07	0,68	1,26	0,67	0,64	0,81
Max	22,00	0,32	0,93	2,88	0,99	4,00	6,44
Mean	20,00	0,17	0,83	2,04	0,83	1,97	2,84
Std. error	11,11	0,02	0,02	0,13	0,02	0,28	0,45
Stand. dev	1,53	0,08	0,08	0,55	0,10	1,17	1,92
Median	10,50	0,15	0,85	2,08	0,81	1,84	2,49
Q 25	5,00	0,09	0,77	1,51	0,76	1,00	1,34
Q 75	15,00	0,23	0,91	2,48	0,91	2,60	3,65
<i>T. chinensis</i> , окр. с. Курулга, n=51							
Min	12,00	0,02	0,73	1,84	0,45	2,28	3,14
Max	52,00	0,27	0,98	3,88	0,93	7,50	12,01
Mean	23,71	0,10	0,90	2,72	0,72	3,92	6,00
Std. error	1,63	0,01	0,01	0,08	0,02	0,21	0,35
Stand. dev	11,67	0,06	0,06	0,59	0,13	1,52	2,53
Median	19,00	0,10	0,90	2,55	0,73	3,50	5,47
Q 25	14,00	0,06	0,86	2,22	0,64	2,60	3,79
Q 75	27,00	0,14	0,94	3,09	0,81	4,55	7,17
<i>M. turczaninowiana</i> , окр. с. Курулга, n=18							
Min	4,00	0,02	0,66	1,23	0,84	0,92	3,72
Max	63,00	0,34	0,98	4,07	1,06	15,91	56,14
Mean	34,06	0,06	0,94	3,22	0,93	7,48	24,38
Std. error	4,27	0,02	0,02	0,20	0,01	0,88	3,35
Stand. dev	18,13	0,08	0,08	0,84	0,06	3,75	14,22
Median	36,50	0,03	0,97	3,53	0,94	7,50	22,27
Q 25	20,75	0,02	0,94	2,97	0,89	5,10	16,29
Q 75	45,00	0,06	0,98	3,77	0,97	9,36	30,40
<i>M. turczaninowiana</i> , окр. погранзаставы Урюпино, n=9							
Min	16,00	0,03	0,72	1,81	0,34	1,96	6,39
Max	51,00	0,28	0,97	3,70	0,80	13,71	41,40
Mean	29,04	0,11	0,89	2,86	0,63	6,60	19,80
Std. error	1,83	0,01	0,01	0,09	0,02	0,60	1,76
Stand. dev	9,51	0,06	0,06	0,47	0,12	3,14	9,12
Median	29,00	0,09	0,91	2,95	0,63	6,28	19,23
Q 25	20,00	0,06	0,87	2,63	0,55	3,96	12,29
Q 75	34,00	0,13	0,94	3,22	0,72	8,72	26,55

**Результаты и их обсуждение.** Вычисленные индексы биоразнообразия, а также показатели числа видов в описаниях подвергались статистической обработке методом описательной статистики. Для них найдены минимальные и максимальные значения, среднее и медиана, ошибка среднего и среднеквадратичное отклонение, а также процентиля ( $Q_{25}$  и  $Q_{75}$ ) (табл.).

Максимальное число видов отмечалось в экотонных сообществах, в которых присутствовали популяции *M. turczaninowiana*, описанных в окрестностях села Курулга. Минимальное количество видов в сообществах с участием *T. chinensis* из окрестностей с. Горный Зерентуй. По совокупным показателям различных индексов биоразнообразия экотонные сообщества с участием *M. turczaninowiana* имели наибольшие значения, хотя расстояние между фитоценозами с участием этого вида более 500 км, а видовой состав значительно отличается. В условиях дубняков (Урюпино) степные участки имели островной характер и имели небольшую площадь, тогда как в окр. с. Курулга участки кустарниковых сообществ занимали только борта глубоких лощин, а основную площадь занимала горная степь. В первом случае в основном отмечались лесные виды растений, тогда как во втором – ксерофиты, типичные степные виды.

Фитоценозы с участием *M. virgata* также отмечались в кустарниковых сообществах, видовой состав которых уникален не только для Забайкалья, но и для России [1]. Однако значения индексов биоразнообразия этих сообществ имели меньшие значения, чем для *M. turczaninowiana*, что может быть объяснено видовой бедностью, маломощным почвенным покровом и неблагоприятными условиями увлажнения для произрастания растений.

Сообщества с участием *T. chinensis* имели самые низкие значения по всем сравниваемым показателям биоразнообразия. Этот факт связан с крайне экстремальными условиями произрастания вида, занимающего вершины сопок и каменные поверхности (крупные валуны, скалы, останцы). Фитоценозы представлены небольшим числом видов, относимых к эуксерофитам и формирующие низкотравные горные степи.

Таким образом, сравнение значений индексов биоразнообразия и числа видов для злаков различной экологии и биологии, позволило количе-

ственно оценить уровень экстремальности условий среды их обитания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаревич Е.А., Попова О.А. Особенности фитоценозов с участием *Melica virgata* Turcz. ex Trin. (Poaceae) Восточного Забайкалья в сравнении с сопредельными территориями // *Turczaninowia*. 2014. 17 (4): 97-109.
2. Воронов А.Л. Геоботаника. М.: Высш. шк., 1973. 384 с.
3. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л.И. Малышев [и др.]; под ред. К.С. Байкова. Новосибирск: СО РАН, 2012. 640 с.
4. Лебедева Н.В., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие и методы его оценки // *География и мониторинг биоразнообразия* / Колл. авторов. М.: Изд-во НУМЦ, 2002. С. 57-65.
5. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / пер. с англ. Н.В. Матвеевой, под ред. Ю.И. Чернова. М.: Мир, 1992. С. 14-17.
6. Сорокина Г.А. Учебная полевая практика по геоботанике: учеб.-метод. пособие / Г.А. Сорокина, Н.В. Пахарькова, Т.Л. Шашкова, М.А. Субботин. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. 30 с.
7. Hammer O., Harpe D. A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis // *Palaeontologia Electronica*. 2001. Vol. 4. № 1. 9 p.

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

## SHORT CHARACTERISTIC OF VEGETATION OF THE WESTERN CISCAUCA-SUS

**С.В. Бондаренко**  
**S.V. Bondarenko**

Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник  
им. Е.Д. Фелицына  
(Россия, 350000, г. Краснодар,  
ул. Гимназическая, 67)

The Krasnodar state historical and archaeological  
museum-reserve estate of E.D. Felitsyn  
(Russia, 350000, Krasnodar,  
Gimnazicheskaya Str., 67)  
e-mail: bota\_nik@inbox.ru

Представлен очерк истории изучения растительности степной зоны Краснодарского края. Дана краткая характеристика степной растительности Западного Предкавказья. Освещены вопросы охраны степных сообществ.

The sketch of history of studying of vegetation of a steppe zone of Krasnodar region is presented. The short characteristic of steppe vegetation of the Western Ciscaucasus is given. Questions of protection of steppe communities are taken up.

Первые сведения о растительном покрове Западного Предкавказья (ЗП) мы встречаем в работах конца XVIII века. Толчком для начала ботанического исследования Прикубанских степей и предгорий Западного Кавказа послужило заселение этой территории казаками.

В это время данные о растительности и флоре региона публиковались не только специалистами, но и любителями – краеведами, историками и т.д. По содержанию этого материала можно судить о составе степной растительности того времени.

Для выяснения взаимоотношений южнорусских степей и степей Северного Кавказа исследования были произведены В.И. Липским [2]. Автором отмечено, что окультуривание степей наиболее быстрыми темпами, по сравнению с другими

частями Предкавказья, продвигается в Кубанской области, север которой уже в то время был значительно распахан. Высокое плодородие почв и благоприятные климатические условия способствовали формированию на территории Кубани одного из древних центров земледельческой культуры. Он указывает, что только западная часть северокавказских степей имеет сходство с южнорусскими и носит европейский характер.

Растительность Таманского полуострова также издавна привлекала внимание исследователей: И.С. Косенко [1], И.И. Пузанов [3], Е.В. Шифферс [9], А.П. Путилин [4], А.П. Тильба, В.Я. Нагалеvский [6, 7] и многих других.

В степной части Краснодарского края сохранились небольшие по площади участки степей среди агроценозов. Более сохранившимися они являются на Таманском полуострове, где во время распыления гербицидов дуют западные ветры. Это способствует сохранению таких восприимчивых к препаратам таксонов, как *Adonis vernalis* L., *Paeonia tenuifolia* L., видов рода *Tulipa* и др. Мест с сохранившейся степной растительностью очень мало. В основном они встречаются по крутым берегам р. Ея и ее левого притока р. Сосыка. Также степи зарегистрированы в юго-восточной части Прикубанья. К тому же степи сильно изменены. Они деградируют под воздействием интенсивного выпаса скота, сенокосения и посадки лесомелиоративных культур.

Несмотря на легкодоступность для исследования степных районов ЗП и малое количество сохранившихся степных участков, этот тип растительности до настоящего времени остается одним из наименее изученных. Комплексному обследованию степная растительность этой территории подвергалась в 20-е годы прошлого столетия А.Ф. Флёровым и В.Н. Баландиным [8] и некоторыми другими исследователями.

В имеющихся в нашем распоряжении литературных источниках описания многих степных ценозов ЗП отрывочны, зачастую представляют собой популярные очерки. Это обстоятельство препятствует формированию четкого представления о ценотической структуре этих сообществ и специфике растительности и флоры Кубанских степей.

В соответствии с особенностями видового состава и структуры сообществ степи ЗП относятся к Приазово-Причерноморской подпровинции

Понтической провинции. В пределах ЗП высоты колеблются от 623 (западные отроги Ставропольской возвышенности) до 0 м над ур. м. Оно занимает площадь около 60000 км<sup>2</sup>. Основной орографической единицей является Азово-Кубанская низменность. Территория представляет собой равнинную поверхность, понижающуюся к морям. Почвенный покров представлен разнообразными черноземами и каштановыми почвами, которым часто свойственна солонцеватость.

Для большей части ЗП степи являются зональным типом растительности. В их травостое наблюдается доминирование ксерофильных дерновинных злаков. Основными типами степей являются разнотравно-дерновиннозлаковые, дерновиннозлаковые и полынно-дерновинно-злаковые.

В разнотравно-дерновиннозлаковых степях эдификаторами выступают преимущественно понтические (причерноморско-казахстанские) дерновинные злаки из рода *Stipa*: *S. lessingiana* Trin. ex Rupr., *S. capillata* L., также причерноморский злак *S. ucrainica* P. Smirn. и др. Менее обильны *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) Beauv., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers. и др. На юго-востоке ЗП характерны менее ксерофильные ковыли: *Stipa pennata* L., *S. pulcherrima* C. Koch, *S. tirsia* Steven и др. Группу корневищных злаков степей представляют *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Poa angustifolia* L. и др. Для Кубанских степей характерным также является обилие степного разнотравья. В его составе постоянными являются *Ajuga glabra* C. Presl, *Artemisia austriaca* Jacq., *Salvia aethiopsis* L., *Teucrium chamaedrys* L., палеарктические *Artemisia taurica* Willd., *Inula germanica* L., *Phlomis tuberosa* (L.) Moench и др.

Характерными для степной растительности являются также таксоны с жизненной формой перекати-поле: виды родов *Goniolimon*, *Limonium*, *Gypsophila paniculata* L., *Trinia multicaulis* (Poir.) Schischk. и др.

Район исследований находится в жарком и относительно засушливом климате, характерном для зоны разнотравно-дерновиннозлаковых степей. Формированию зонального типа растительности в дельте Кубани препятствуют дельтовые гидрологические условия, способствующие сильному увлажнению почвы.

Но небольшими пятнами степная растительность все-таки встречается в верхних частях грив,

на коренной части Ачуевской косы и в некоторых других местах. В основном они представлены луговыми степями, как правило, полынными. Из степных видов постоянными являются *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca*, несколько видов рода *Artemisia* sp.).

Степные сообщества в Павловском районе сохранились небольшими участками по оврагам, балкам, непригодным для хозяйственного использования. В настоящее время в регионе нет настоящих ковыльных степей. Основные эдификаторы степной растительности в исследуемом районе – типчак и *Agropyron pectinatum*. Травостой формаций этих видов достаточно высокий и флористически насыщенный.

Степные сообщества на Таманском полуострове сохранились в его западной части небольшими участками на мысе Панагия, а также по оврагам, балкам и сопкам, непригодным для хозяйственного использования. В настоящее время на Тамани нет обширных ковыльных степей. Основные эдификаторы степной растительности в исследуемом районе – *Festuca valesiaca* и *Agropyron pectinatum*.

Наиболее распространенными являются степные участки с преобладанием типчака. Содоминантами выступают *Agropyron pectinatum*, *Artemisia austriaca*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa bulbosa* L. и др. Менее обильны *Artemisia taurica*, *Galium verum* L., *Iris pumila* L., *Limonium scoparium* (Pall. ex Willd.) Stankov, *Thymus marschallianus* Willd.

Житняковые формации также распространены на каштановых, супесчаных и суглинистых почвах. Они встречаются между озером Соленым и Бугазской косой, между Ахтанизовским и Старотиторовским лиманами. Постоянные компоненты таких сообществ – *Artemisia austriaca*, *Bromopsis riparia*, *Bromus mollis* L., *Hordeum geniculatum* All., *Melilotus officinalis* (L.) All. и др.

В сильно нарушенных перевыпасом местах встречается степная растительность с доминированием *Elytrigia repens* и *Bromus japonicus* Thunb. [5, 7]. В этих формациях постоянно присутствуют *Achillea millefolium* L., *Festuca valesiaca*, *Glycyrrhiza glabra* L., *Medicago minima* (L.) Bartalini и др.

Из лугово-степных таксонов в степях также отмечены *Vicia tenuifolia* Roth), *Filipendula vulgaris* Moench, *Viola collina* Bess. и др. В связи с большой засушливостью степей и разреженным тра-

востоком, довольно большую роль, особенно на выбитых и стравливаемых скоту местах, в ней играют эфемероиды: в основном *Draba nemorosa* L. и *Erophila verna* (L.) Bess., а также виды родов *Alyssum* sp., *Veronica* sp. и др.

В Прикубанье и на юго-востоке ЗП расположены районы, обладающие переходными чертами между степями северной части края и горными степями на Северо-Западном Кавказе. Растительность обезлесенных территорий здесь представлена луговыми степями и остепненными лугами. Относительно большие площади степные фитоценозы занимают на крутых берегах реки Кубань в окрестностях ст. Воронежской, Казанской, г. Армавира и других населенных пунктов.

Эдификаторами в луговых степях выступают *Bromopsis riparia*, *Carex supina* Willd. ex Wahlenb. (редко), *Festuca valesiaca*. Менее обильны *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Koeleria cristata* и др. Участие ковылей (*Stipa tirsia*, *S. pulcherrima*) незначительно. В разнотравье луговых степей постоянны *Filipendula vulgaris*, *Salvia verticillata* L., *Teucrium chamaedrys*, *T. polium* L.. Также встречаются *Adonis vernalis*, *Paeonia tenuifolia*, *Vinca herbacea* Waldst. et Kit. и др.

На вершине хребта в восточных окрестностях ст. Зассовской Лабинского района (500-570 м над ур. м.) зарегистрированы несколько видов степных сообществ. Интересными являются остепненные луга с участием *Chrysopogon gryllis* (L.) Trin., ковыльные степи. Судя по состоянию формаций ковылей (перистого и длиннолистного), занятые ими площади для стравливания скоту не используются. В верхней части хребта проходит грунтовая дорога, способствующая заносу незначительного количества сорных видов растений: *Agrimonia eupatoria* L., *Cichorium intybus* L., *Daucus carota* L., *Echium vulgare* L., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. Однако эти таксоны встречаются либо единично, либо редко, имеют низкое обилие. В степных сообществах нами отмечены: *Convolvulus cantabrica* L., *Filipendula vulgaris*, *Stachys recta* L. и др.

В восточных окрестностях ст. Отрадной на склонах третьей надпойменной террасы (в привершинной части на высоте около 700 м над ур. м.) правого берега Урупа на склонах южной и западной экспозиций сохранились ковыльные степи. Из злаков кроме ковыля зарегистрированы *Festuca valesiaca*, *Poa angustifolia*, *Elytrigia inter-*

*media* (Host) Nevski. В разнотравье представлены обычные степные таксоны: *Falcaria vulgaris* Bernh., *Medicago falcata* L., *Stachys recta*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium* и др. На склонах ниже ведется выпас крупного рогатого скота, на отдых сюда выезжают местные жители из станицы Отрадной и других близлежащих населенных пунктов. Это благоприятно для распространения таких сорных видов, как *Agrimonia eupatoria*, *Convolvulus arvensis* L., *Cardaria draba* (L.) Beauv. и др. Из редких видов, занесенных в Красную книгу Краснодарского края (список 2017 г.), в ковыльных степях со значительным обилием встречаются *Astragalus falcatus* Lam. и другие таксоны.

В европейской части России в настоящее время очень остро стоит вопрос охраны растительного покрова. Одной из причин его состояния в степной и лесостепной зонах является коренное преобразование природных ландшафтов, обусловленное распашкой степей, отведением земель под огороды, сады и т.д. Не подвергшиеся распашке участки используются для выпаса скота и сенокосения.

В степной зоне Кубани заповедные территории отсутствуют. В Краснодарском крае 353 памятника природы. Система ООПТ в степной зоне региона развита достаточно плохо.

В степной части Краснодарского края, распашанной в некоторых районах более чем на 80%, ООПТ почти отсутствуют. Естественных степных сообществ практически не сохранилось. Даже на оставшихся участках наблюдается дигрессия из-за использования их территорий для сенокосения и выпаса скота, высадки мелиоративных насаждений и т.д. В ЗП охране подлежат в основном литоральные и плавнево-лиманные ландшафты (заказник «Приазовский», памятники природы «Коса Долгая», «Коса Камышеватская», «Местообитание лотоса орехоносного» и др.). На территории Азово-Кубанской низменности, по площади соизмеримой с Рязанской областью, в настоящее время почти нет ООПТ, в которых бы сохранялись степные сообщества. Большинство существующих ООПТ располагаются в южной части Краснодарского края – в предгорьях и горах Северо-Западного Кавказа и на побережье Черного моря. В настоящее время Министерством природных ресурсов и государственного экологического контроля Краснодарского края ведется активная работа по выделению ООПТ в ЗП.

Памятники природы ботанического профиля: площадные (парки) и точечные (деревья) расположены преимущественно на селитебных территориях, что негативно сказывается на их состоянии. Из-за почти полного отсутствия участков нетронутой природы, для целей рекреации используются территории, перспективные для организации на них ООПТ.

Большей частью степные сообщества деградировали. Из них выпали типичные степные виды. На месте степей сформировались остепненные луга, в которых дерновинные злаки уже не играют существенной роли в сложении растительного покрова, а встречаются в виде ассектаторов. На местах зональной степной растительности на нарушенных местообитаниях формируются сообщества адвентивных таксонов, многие из которых активно внедряются в естественные фитоценозы. В степях Тамани около четверти – сорные виды, что говорит о сильном прессинге на эти сообщества со стороны человека.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косенко И.С. К познанию растительности Таманского полуострова // Тр. Куб. с/х ин-та. Краснодар, 1927. Т. 5. С. 121-147.
2. Липский В.И. Исследование Северного Кавказа (1889-1890) (предварительный отчет) // Зап. Киевск. о-ва естествоиспытателей. Киев, 1891. Т. 11. 39 с.
3. Пузанов И.И. Поездка на Таманский полуостров и в Предкавказье летом 1926 г. // Тр. естествоисп. отд. Центр. музея Тавриды. Симферополь, 1927. Т. 1 (4). С. 1-28.
4. Путилин А.П. Растительность Таманского полуострова. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новочеркасск, 1953. 23 с.
5. Сергеева В.В., Нагалецкий В.Я., Тильба А.П. Фитоценотический анализ степных сообществ некоторых районов Восточного Приазовья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы Азовского моря и Восточного Приазовья: сб. тезисов. Краснодар: КубГУ, 1989. С. 65-68.
6. Тильба А.П., Нагалецкий В.Я. Растительность Восточного Приазовья в пределах Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы Азовского моря и Восточного Приазовья: сборник тезисов. Краснодар: КубГУ, 1989. С. 54-62.
7. Тильба А.П., Нагалецкий В.Я. Раститель-

ность Таманского полуострова // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных и центральных регионов России: материалы межреспубликан. науч.-практ. конф. Краснодар: КубГУ, 1996. С. 4-10.

8. Флёров А.Ф., Баландин В.Н. Степи Северо-Кавказского края. Краеведческая научно-популярная библиотека. Ростов н/Д, 1931. 137 с.

9. Шифферс-Рафалович Е.В. Таманский полуостров и северо-восточная часть Керченского // Изв. Глав. Бот. сада СССР, 1928. Т. 27. С. 105-145.



**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И  
ПИТАТЕЛЬНОСТИ ТРАВ СТЕПНЫХ  
СООБЩЕСТВ ЗАБАЙКАЛЬЯ**

**EVALUATION OF PRODUCTIVITY AND  
NUTRITION FEATURES OF STEPPE  
COMMUNITIES OF TRANSBAIKALIA**

**Л.Н. Болонева, О.В. Вишнякова,  
И.Н. Лаврентьева  
L.N. Bologneva, O.V. Vishnyakova,  
I.N. Lavrentieva**

ФГБУН Институт общей и экспериментальной  
биологии СО РАН  
(Россия, 670047, Улан-Удэ,  
ул. М. Сахьяновой, 6)

Institute of General and Experimental  
Biology SB RAS  
(Russia, 670047, Ulan-Ude,  
6, M. Sakhyanovoi Str.)  
e-mail: ldm-boloneva@mail.ru

Изучена продуктивность, минеральный и биохимический состав трав степных фитоценозов Западного Забайкалья. Установлено, что в сложении проективного покрытия растительных сообществ основная роль принадлежит семействам Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae. Выявлен низкий уровень накопления зеленой биомассы изученными фитоценозами (0,28-1,77 т/га). Определено, что растения содержат недостаточное количество калия, цинка, нормальное – фосфора, кальция, кобальта, никеля и высокое – натрия, хрома и в большинстве случаев характеризуются несбалансированными соотношениями макроэлементов. По биохимическому составу, количеству обменной энергии и кормовых единиц сено оценивается 1-2 классами качества.

The productivity, mineral and biochemical composition of the grass of steppe phytocoenoses of Western Transbaikalia were studied. It was established that the projective cover of plant communities is mainly determined by grass families of Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae. The low level of green biomass accumulation by phytocoenoses under the study was revealed (0,28-1,77 t/ha). It is determined that plants contain insufficient amount of potassium, and zinc, normal – phosphorus, calcium, cobalt, and nickel, high – sodium, chromium, and in most cases are characterized by unbalanced proportions of macroelements. According to biochemical composition, exchange energy and fodder units, hay is estimated to be 1-2 classes of quality.

Степные фитоценозы Западного Забайкалья интенсивно используются в качестве пастбищ и сенокосов. Общая площадь пастбищ составляет 1,8 млн га, сенокосов – 345066 га. При этом в сухостепной зоне региона они соответственно занимают – 690 и 155 тыс. га [5]. Имеющаяся в научной литературе информация по состоянию степей Забайкалья, структуре основных сообществ, химическому составу и питательности травостоя, состоянию размеров накопления биомассы в зависимости от средообразующего и агрометеорологического воздействия охватывает временной период конца прошлого и начала нынешнего столетия [1, 2, 4, 5]. Поскольку экосистемы степей в настоящее время вовлечены в целый ряд глобальных проблем, таких как изменение климата, экологическая и продовольственная безопасность, изучение их состояния, оценка продуктивности и питательности трав имеет научное и практическое значение.

Объектами исследования послужили сухостепные сообщества Баргузинской котловины (Республика Бурятия): 1) крыловоковыльно-холодно-полынное – ТНК 4 (N 53°56'46,7"; E 110°23'34,6", высота – 584 м над ур. м.) на стратоземе светлогумусовом, на выровненной поверхности юго-западной части плосковершинной песчаной возвышенности урочища «Нижний Куйтун»; 2) крыловоковыльно-холодно-полынное – ТНК 6 (N 53°52'47,3"; E 110°22'13,0", высота – 587 м над ур. м.) на каштановой почве пологого склона северо-западной экспозиции подгорного шлейфа гряды Икатского хребта; 3) холодно-полынно-твердоватоосочковое – ТНК 9 (N53°59'41,5", E 110°07'19,4", высота – 534 м над ур. м.) на каштановой почве слабонаклонной поверхности западной части Нижнего Куйтуна.

Сообщества формируются в условиях резкоконтинентального климата, при незначительном количестве годовых осадков – 278-393 мм и низких среднегодовых температурах (-3,14 °C).

Запасы надземной фитомассы учитывали укосным методом в 1-ую декаду августа на момент максимальной продуктивности трав. Травостой срезали с площадок 50×50 в десятикратной повторности. Для характеристики качества растительной массы изучали содержание сухого вещества после высушивания растительного материала при 105 °C, сырой клетчатки – по методу Кюршнера и Ганнека в модификации Петербург-

Таблица 1

## Химический состав растений (среднее за три года), %

Зола	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe
ТНК – 4, крыловоковыльно-холоднопопынное							
6,84	2,31	0,43	1,08	0,73	0,33	0,29	0,08
ТНК – 6, крыловоковыльно-холоднопопынное							
5,74	1,60	0,15	0,64	0,86	0,44	0,25	0,11
ТНК – 9, холоднопопынно-твердоватоосочковое							
7,95	1,89	0,22	0,54	0,54	0,47	0,12	0,09

Таблица 2

## Соотношения минеральных элементов в сухом веществе трав

Варианты опыта	Ca : P	K : (Ca+ Mg)	K : Na
крыловоковыльно-холоднопопынное (ТНК 4)	0,8	1,7	1,5
крыловоковыльно-холоднопопынное (ТНК 6)	2,9	0,9	0,7
холоднопопынно-твердоватоосочковое (ТНК 9)	2,1	0,9	1,0

ского, сырого жира – методом обезжиренного остатка. После мокрого озоления в концентрированной серной кислоте в растениях определяли азот и фосфор фотоколориметрически, калий и натрий – на пламенном фотометре ПФА-378. В солянокислой вытяжке после сухого озоления в растениях фиксировали количество кальция и магния трилонометрическим методом, микроэлементов на атомно-абсорбционном анализаторе АAnalyst 400 [7]. Расчет энергетической питательности сена, выраженной в кормовых единицах, и обменной энергии проводили с учетом содержания массовой доли сырой клетчатки и сырого протеина в сухом веществе [6]. Количество переваримого протеина и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) оценивали расчетным методом в соответствии с ГОСТ Р 55452-2013 [3].

Исследованиями, проведенными нами ранее, установлено, что изученные крыловоковыльно-холоднопопынные сообщества характеризуются второй и третьей стадиями дигрессии с общим проективным покрытием (ОПП) 47-50%, а холоднопопынно-твердоватоосочковое – четвертой с ОПП не более 30%. Малое количество видов (8-13) характерно для всех сообществ.

В составе травостоев доминировали семейства *Poaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, представленные видами *Stipa krylovii* Roshev, *Koleria cristata* L, *Carex duriuscula* C.A. Meyer, *Artemisia frigida* Willd, *Potentilla acaulis* L. *Allium bidentatum* Fischer ex Proch., *Cymbaria dahurica* L.

Изученные сообщества имели низкую продуктивность надземной массы растений, количество которой, в среднем за три года исследований, составляло: 0,72 т/га для холоднопопынно-твердоватоосочкового и 0,77-1,18 т/га для крыловоковыльно-холоднопопынных сообществ.

Химический состав фитоценоза зависит от количественного участия складывающихся его видов [8]. Проведенными ранее исследованиями установлено, что общим для растений сухих степей Центральноазиатского региона является относительно низкое содержание сырой золы, особенно в злаках, и повышенное количество азота. Наибольшее разнообразие химического состава в степных сообществах имеет группа разнотравья [5].

При определении химического состава степных фитоценозов установлено, что независимо от типа растительности, для надземной массы характерен определенный набор элементов-доминантов: N, K, Na, Ca (табл. 1).

Согласно нормам концентрации минеральных веществ в растительном корме, растения изученных сообществ характеризовались низким содержанием калия, нормальным – кальция, магния, в большинстве случаев фосфора и высоким – натрия и железа.

Качество растительного корма определяется не только содержанием основных питательных элементов, но и их соотношением (табл. 2).

В результате проведенных исследований выявлено нормальное соотношение кальция к фос-

Таблица 3

## Микроэлементный состав трав степных сообществ, мг/кг (среднее за три года)

Cu	Zn	Co	Ni	Mn	Cr	Cd	Pb
крыловоковыльно-холоднопопынное (ТНК 4)							
2,85	14,35	0,98	1,22	28,18	3,59	0,08	1,83
крыловоковыльно-холоднопопынное (ТНК 6)							
2,17	7,22	0,99	1,10	39,08	7,03	0,04	1,48
холоднопопынно-твердоватоосочковое (ТНК 9)							
1,34	7,28	0,32	0,79	20,53	3,88	0,08	1,11

Таблица 4

## Биохимический состав и питательность растений

Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырой протеин	Переваримый протеин	БЭВ	Кормовые ед.	Обменная энергия
%					кг	мДж/кг
крыловоковыльно-холоднопопынное (ТНК 4)						
3,01	34,37	14,30	9,47	41,58	0,47	8,93
крыловоковыльно-холоднопопынное (ТНК 6)						
3,40	33,33	10,19	6,02	47,86	0,50	8,26
холоднопопынно-твердоватоосочковое (ТНК 9)						
3,22	33,46	10,56	6,33	48,06	0,50	8,32

фору в растениях холоднопопынно-твердоватоосочкового сообщества (ТНК 9). В большинстве же случаев растения характеризовались несбалансированными соотношениями макроэлементов.

Микроэлементы в зависимости от их содержания в надземной массе растений на во всех изученных фитоценозах располагались следующим образом: Mn>Zn>Cr>Cu>Pb>Ni>Co>Cd (табл. 3). Согласно нормам концентрации химических элементов в кормах, установлено, что растения содержат низкое количество цинка, меди, нормальное - кобальта, никеля, избыточное - хрома. Концентрации свинца и кадмия не превышали максимальный допустимый уровень.

Химический состав трав дает общее представление о кормовой ценности. При этом положительные качества растений характеризует содержание в них протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

В результате проведенных исследований установлено, что, согласно нормам концентрации питательных веществ в растительном корме, изученные сообщества характеризовались достаточным количеством сырого протеина и обменной энергии, в большинстве случаев повышенным содержанием сырой клетчатки и недостатком кормовых единиц в 1 кг сена (табл. 4). По содержанию обменной энергии, сырого протеина сено характеризовалось 1 классом качества, по количеству сырой клетчатки - 1-2 классами качества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойков Т.Г., Харитонов Ю.Д., Рупышев Ю.А. Степи Забайкалья: Продуктивность, кормовая ценность, рациональное использование и охрана. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. 226 с.
2. Горшкова А.А. Пастбища Забайкалья. Иркутск: Восточно-Сибирское кн. изд-во, 1973. 159 с.
3. ГОСТ Р 55452-2013 Сено и сенаж. Технические условия. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июня 2013 г. № 203-ст.
4. Давыдов А.А. Травы сенокосов и пастбищ Бурятии. Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1971. 166 с.
5. Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л., Корсунов В.М. Биопродуктивность почв сенокосов и пастбищ сухостепной зоны Забайкалья. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. 515 с.
6. Методические указания по оценке качества и питательности кормов. М.: Центр НТИ, пропаганды и рекламы, 1993. 123 с.
7. Практикум по агрохимии: Учеб. Пособие. 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева. М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.
8. Титлянова А.А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биоценозах. Новосибирск: Наука, 1979. 149 с.

**ПОЧВЕННОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ  
РАЗНООБРАЗИЕ ДЕЛЬТЫ Р. КУБАНИ**

**SOIL AND LANDSCAPE DIVERSITY OF  
THE KUBAN RIVER DELTA**

**Т.Ф. Бочко  
T.F. Bochko**

Кубанский государственный университет  
(Россия, 350040, Краснодар,  
ул. Ставропольская, 149)

Kuban State University  
(Russia, 350040, Krasnodar,  
Stavropolskaya Str., 149)  
e-mail: bochko\_tatiana@mail.ru

На основании выполненных исследований в низовьях р. Кубани установлено, что регион характеризуется высоким почвенным разнообразием. Выделено около 260 почвенных единиц на различных таксономических уровнях; определены площади, занятые различными таксонами. Показано, что в результате высокой сельскохозяйственной освоенности практически все компоненты ландшафта подверглись существенным преобразованиям.

Based on studies performed in the lower reaches of the Kuban found that the region is characterized by high soil diversity. Allocated about 260 units of the soil at different taxonomic levels; area defined various taksonami. It is shown that as a result of high agricultural development virtually all components of the landscape underwent major transformation.

Обширная территория дельты р. Кубани с ее богатыми от природы почвами, благоприятными климатическими и водохозяйственными условиями представляет широкие возможности для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и является основным рисосеющим районом Российской Федерации. Развитие рисоводства на Кубани было начато в 30-е года прошлого столетия и осуществлялось по комплексному плану, в задачи которого, в числе прочего, входило предотвращение разрушительных паводковых наводнений, мелиорация заболоченных, переувлажненных и засоленных земель Приазовских плавней, расширение площади сельхозпригодных территорий, обеспечение населения страны рисовой крупой отечественного производства.

К концу 80-х годов XX века третья часть древней и современной дельты р. Кубани была освоена под рисовые оросительные системы (РОС), общая площадь которых в настоящее время составляет около 235 тыс. га, а посевы риса занимают 118-120 тыс. га. С введением культуры риса существенно возросла эффективность использования сельхозугодий в целом.

Вовлечение территорий под культуру риса существенно изменило функционировавшие на них ранее эко- и геосистемы и способствовало формированию специфических рисовых агроландшафтов. Они в большей степени, чем любой другой агроландшафт, является продуктом деятельности человека, характеризуются более тесными и сложными причинно-следственными связями компонентов и испытывают большее антропогенное воздействие.

В результате выполненных нами исследований на территории дельты р. Кубани было выделено 4 рисовых мелиоративных агроландшафта – стародельтовый с распаханной разнотравно-злаковой растительностью с рисоводческо-кормовым ценозом, переходнodelьтовый с распаханной плавнево-луговой и разнотравно-злаковой растительностью с рисоводческо-кормовым агроценозом, дельтовый (младодельтовый) с распаханной плавнево-луговой растительностью с рисоводческо-кормовым агроценозом - и один ненарушенный биогенный, приуроченный к плавневой зоне и имеющий природоохранное значение.

Сельскохозяйственное освоение территории предполагает смену естественной растительности агроценозами. Состав последних определяется ассортиментом сельскохозяйственных культур в рисовых севооборотах, их специфической и неспецифической сорной растительностью, а также наличием видов, ранее здесь обитавших и произрастающих в настоящее время на необрабатываемых землях, примыкающих к РОС, и в их пределах на валах и обочинах дорог. Однако, по данным О.В. Зеленской [1], за период существования рисоводства изменился видовой состав растительности. Анализ флоры рисовых агроландшафтов выявил уменьшение количества видов за 80 лет возделывания риса в дельте р. Кубани. В настоящее время в результате обследования рисовых систем не удалось обнаружить в составе флоры ранее указанные И.С. Косенко ситничек поздний (*Juncellus serotinus* (Rottb.) С.В. Clarke), стрело-

лист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.), болотницу хвощевидную (*Eleocharis equisetiformis* (Meinsh.) B. Fedtch.), марсилею четырехлистную (*Marsilea quadrifolia* L.), наяды (*Najas* L.) и сыть круглую (*Cyperus rotundus* L.). Отмечено сокращение ареалов распространения видов местной флоры, приуроченных к прибрежно-водным системам дельтовых низменностей, а также исчезновение некоторых видов в составе агрофитоценозов. В целом процесс синантропизации флоры территорий, отведенных под рис, сказался на обеднении генофонда аборигенных видов и усилении роли сорных растений, прежде всего адвентивных сорняков. Препятствуя восстановлению естественной флоры, процесс синантропизации привел к ухудшению общей экологической ситуации в регионе.

При создании рисоводческого комплекса Краснодарского края существенным преобразованием подверглись гидрологические условия региона за счет строительства водохранилищ и других гидротехнических сооружений. Изменилась протяженность и пространственное распространение гидрографической сети, в первую очередь благодаря сооружению сети каналов; преобразованиям подверглась гидрогеология и гидрохимия [2-4].

Строительство рисовых оросительных систем предполагает формирование больших выровненных площадей рисовых карт и чеков с допустимым отклонением от горизонтальной плоскости  $\pm 3-5$  см. Для обеспечения этого условия технологично изменялся мезо и микрорельеф.

Территория дельты р. Кубани отличается большим типовым разнообразием, родовой и видовой пестротой почвенного покрова преимущественно полугидроморфного и гидроморфного генезиса. В ходе освоения региона под рис они подверглись коренным преобразованиям, что дало основание выделить их в самостоятельный тип рисовые почвы [5, 6]. В разные периоды развития рисоводства под рисовые системы были вовлечены такие высокоплодородные почвы, как лугово-черноземные, местами – черноземные, расположенные на высоте 20-30 м над уровнем моря, а также аллювиальные болотные с маломощным перегнойно-органогенным горизонтом, неглубоко залегающим глинистым огненным слоем, расположенные на отметках высот, близких к нулевым или отрицательных.

С целью учета и оценки почвенных ресурсов низовой р. Кубани были проведены полевые исследования почв, проанализированы почвенные карты и технические отчеты к ним; установлены почвенные разности, представленные на них. Всего выделено 260 почвенных единиц на различных таксономических уровнях. Полученные данные были систематизированы по следующим таксономическим уровням: тип (подтип), разновидность, разряд, вид (засоление, осолонцевание); рассчитаны площади, занимаемые каждым таксоном. Установлено, что наибольшие площади заняты луговыми почвами. Их площадь (вместе с влажно-луговыми) составляет 105948 га (таблица). Следующими по представительству являются аллювиальные луговые почвы – 84805 га. В наименьшей степени представлены солонцы и солончаки, они занимают 58 и 601 га соответственно.

Почвы региона характеризуются преимущественно тяжелым гранулометрическим составом; преобладающими являются среднеглинистые (119922 га) и тяжелосуглинистые (99536 га) разновидности. Такой гранулометрический состав в основном благоприятен для возделывания риса, но ряд культур рисового севооборота плохо переносят тяжелые почвы.

Почвы легкого гранулометрического состава занимают незначительные площади (супесчаные и легкосуглинистые в сумме 643 га), приурочены к приустьевым и приериковым грядам. Тяжелоглинистые почвы также имеют ограниченное распространение, встречаются в основном в левобережье р. Кубани и занимают в общей сложности 2193 га.

Почвообразующими породами в зоне рисоводства Краснодарского края являются, главным образом, отложения тяжелого гранулометрического состава аллювиальной и озерно-лиманной природы. Лессовидные глины и деградированные лессовидные глины встречаются лишь во внедельтовом и восточной части стародельтового агроландшафтного района; их площадь составляет 4451 и 8578 га соответственно.

Засоленные почвы занимают 71262 га, что составляет около 13% от общей площади дельты. Большая часть из них представлена слабосолончаковыми (26959 га) и глубокозасоленными (21789 га) видами. Солонцовые почвы обнаружены лишь в Красноармейском и Калининском

Таблица

## Реестр почв низовий р. Кубани по различным таксонам

Таксон	Наименование таксона	Площадь, га
Тип (подтип)	Черноземы	4451
	Луговато-черноземные	12571
	Лугово-черноземные	18930
	Луговые/влажно-луговые	103945/2003
	Аллювиальные луговые	84805
	Аллювиальные лугово-болотные	22530
	Аллювиальные болотные перегнойно-глеевые	19702
	Аллювиальные болотные иловато-торфянисто- и торфяно-глеевые	27396
	Солонцы	58
	Солончаки	601
	Лугово-болотные	26762
	Искусственно-насыпные	539
	ИТОГО	324293
Разновидность	Легкосуглинистый	179
	Среднесуглинистый	44973
	Тяжелосуглинистый	99536
	Легкоглинистый	56487
	Глинистый	119922
	Тяжелоглинистый	2193
	Супесчаный	464
Разряд	Лессовидные глины	4451
	Деградированные лессовидные глины	8578
	Аллювиальные глины, аллювиальные оглеенные глины	99981
	Аллювиальные тяжелые суглинки	58446
	Аллювиальные супеси, средние и легкие суглинки	7628
	Аллювиальные пески	185
	Озерно-лиманные глины, озерно-аллювиальные глины	68849
	Аллювиальные средние суглинки	48378
	Аллювиальные отложения	24002
	Делювиальные глины	298
	Погребенные почвы	78
Озерно-лиманные средние суглинки	2880	
Вид	Глубокозасоленные	21789
	Слабосолончаковатые	10929
	Среднесолончаковатые	3439
	Сильносолончаковатые	2861
	Слабосолончаковые	26959
	Среднесолончаковые	5186
	Сильносолончаковые	99
	Слабосолонцеватые	1196
	Среднесолонцеватые	2384
	Среднесолонцовые	-
	Сильносолонцовые	204

районах и общая их площадь составляет 3784 га. Большая часть из них относится к среднесолонцеватым (2384 га). Также выявлены сильносолонцовые почвы, требующие применения мелиоративных мероприятий.

Таким образом, в ходе исследований было установлено, что территория дельты р. Кубани является зоной активного сельскохозяйственного использования, характеризующаяся высоким почвенным разнообразием. Антропогенная нагрузка существенно возросла с развитием рисоводства и созданием рисовых оросительных систем. В результате этого практически все компоненты ландшафта претерпели существенные изменения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленская О.В. Анализ синантропной флоры рисовых систем Краснодарского края // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 93 (09) [Электронный ресурс] URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/08.pdf>.

2. Галкин Г.А., Шеуджен А.Х., Козменко Г.Г. Краснодарское водохранилище: обоснование организации мониторинга // Наука Кубани. 2002. Вып. 2. Ч. 2. С. 23-25.

3. Каплин П.А. Современное состояние и будущее развитие побережья Азовского моря / П.А. Каплин [и др.] // Развитие морских берегов России и их изменение при возможном подъеме Мирового океана. М., 1997. С. 173-184.

4. Пешков В.М., Поротов А.В., Есин Н.В. Некоторые вопросы прогноза развития побережья Азовского моря в условиях антропогенных изменений природной среды // Прогноз развития метеоситуаций на ближайшие десятилетия XXI века и реакции на них сельскохозяйственных культур. Краснодар: СКНИИСиВ, 1999. С. 81-86.

5. Бочко Т.Ф., Черниченко И.Д., Авакян К.М. Трансформация гумуса в почвах дельты р. Кубань при возделывании риса // Почвоведение. 1992. № 9. С. 152-158.

6. Вальков В.Ф. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана / В.Ф. Вальков [и др.]. Ростов на/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 1995. 192 с.

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТРУКТУРНО-ГРУППОВОГО СОСТАВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ В ГОЛОЦЕНЕ**

**VARIABILITY OF STRUCTURAL-GROUP COMPOSITION OF CHESTNUT SOILS OF THE VOLGA UPLAND IN THE HOLOCENE**

**А.В. Бухонов  
A.V. Bukhonov**

ФГБУН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (Россия, 142290, Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 2)

Institute of physico-chemical and biological problems of soil science RAS (Russia, 142290, Moscow region, Pushchino, Institutskaya Str., 2)  
e-mail: BuhonovAV@mail.ru

Проведено исследование структурного состава палеопочв, погребенных под разновозрастными курганами могильника «Саломатино» расположенного в Волгоградской области. По археологическим данным было установлено время сооружения курганов: 3500, 1700 и 700 л.н. Изучено развитие структуры каштановых почв в динамике за достаточно длительное время. Установлено, как неоднократная смена климатических условий отразились на структурном состоянии почв хроноряда.

A study of the structural composition of paleosols buried under burial mounds of different ages «Salomatino» located in the Volgograd region. According to archaeological data it was established the time of the construction of the mounds: 3500, 1700 and 700 L. B. Studied the structure development of chestnut soils in dynamics for a long time. Set as numerous the change of climate affected the structural condition of the soil of honored.

Проведено исследование структурного состава палеопочв, погребенных под разновозрастными курганами могильника «Саломатино» расположенного в Волгоградской области в подзоне каштановых почв. Исследованы погребенные почвы трех курганов, расположенных в единичных литологических и геоморфологических условиях. Комплексность почвенного покрова на исследуемом участке отсутствует, как в современном почвенном покрове, так и под насыпями курганов.

По археологическим данным было установлено время сооружения курганов: 3500, 1700 и 700 л.н. Таким образом, изучено развитие структуры каштановых почв в динамике за достаточно длительное время (3500 лет). В задачи исследования входило определить, как неоднократная смена климатических условий за этот период отразились на структурном состоянии почв хроноряда.

Исследование структурно-агрегатного состава показало незначительные различия в содержании воздушно-сухих агрегатов разного размера в каштановых почвах за последние 3500 лет и сходство в их распределении по размерам в профиле (рис. 1).

Распределение воздушно-сухих агрегатов вне зависимости от длительности погребения в целом однотипно, незначительно варьирует только содержание отдельных размерных фракций. В иллювиальном горизонте В1 содержание агрегатов минимально в почве, погребенной 3500 лет назад, и колеблется около 5% независимо от размера частиц, максимально и независимо от размера частиц – в почвах, погребенных 1700 и 700 лет назад, – около 12%.

Несмотря на однотипность распределения воздушно-сухих агрегатов в почвах хроносрезов, фракционно-агрегатный состав каштановых почв изменялся за последние 3500 лет. В структурном составе гумусового горизонта на долю наиболее ценных агрегатов (10-0,25 мм) приходится 46-59%, и по этой позиции все погребенные почвы обладают хорошим агрегатным состоянием, но почвы, погребенные 3500 и 700 лет назад, имеют наиболее высокие интервальные значения и по агрегированности не уступают современным почвам (табл.).

Известно, период почвообразования в районе 700 лет назад отличался гумидными условиями. Вероятно, сооружение кургана, датированное временем погребения 3500 лет назад, также пришлось на более влажные условия, что согласуется с установленной ранее почвенно-археологической реконструкцией динамики увлажнения климата [3]. Содержание отдельных фракций агрегатов размером от 10 до 3 мм в гор. А1 колеблется в почвах, погребенных 3500 л.н. и 700 л.н. в пределах 4-6%, в почвах, погребенных 1700 л.н. и фоновых – 2,5-5%. Доля зернистых агрегатов с уменьшением размера от 2 до 0,25 мм увеличивается во всех почвах хроноряда



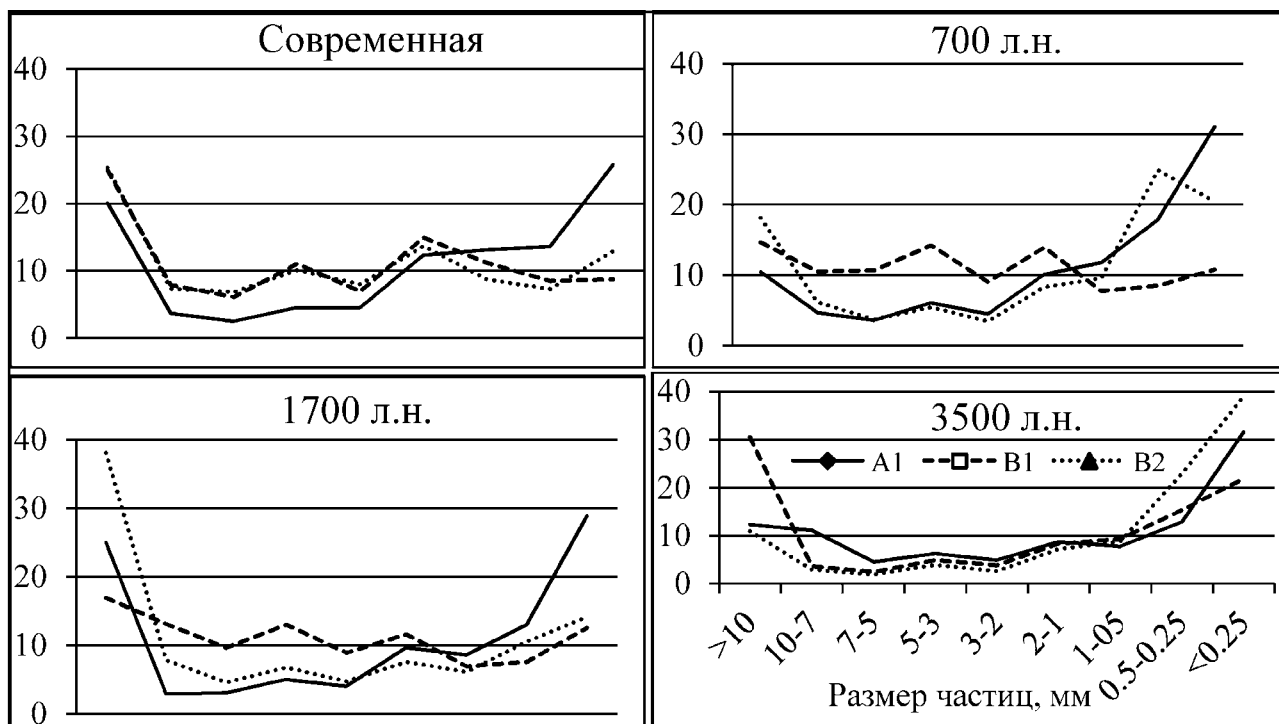


Рисунок 1. Распределение содержания воздушно-сухих агрегатов в профиле каштановых почв хроноряда, % от массы почвы.

Таблица  
Фракционно-агрегатный состав и коэффициент структурности гумусового горизонта каштановых почв хроноряда

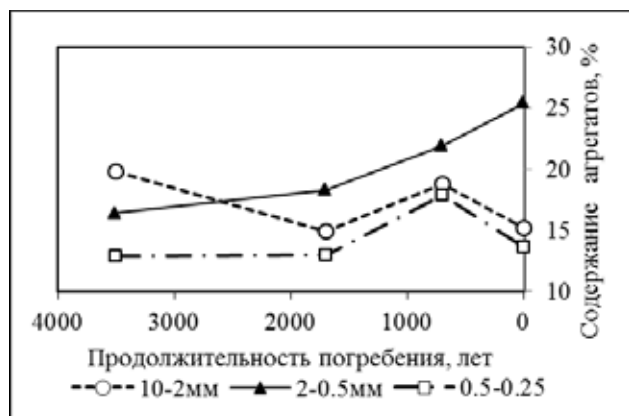
Время, лет назад	Содержание фракций, %*			А/Г	Кстр
	Глыбистая	Агрегированная	Распыленная		
3500	12	56	32	4,6	1,28
1700	25	46	29	1,8	0,86
700	10	59	31	5,7	1,41
Современность	20	66	14	3,3	1,18

с 9 до 13%, соответственно, то есть, в составе агрегированной фракции содержание размерных фракций структурных отдельностей изменяется в почвах хроносрезов однотипно, увеличиваясь с уменьшением размера агрегатов [2]. Анализ данных по распределению структурных отдельностей агрегированной фракции позволил установить, что в эволюционном хроноряду почв содержание группы агрегатов размером от 10 до 2 мм в течение 3500 лет изменялось ритмично, уменьшаясь в палеопочвах аридных и увеличиваясь в палеопочвах гумидных условий почвообразования (рис. 2).

Формирование этой группы агрегатов исследователи связывают преимущественно с почвенным органическим веществом корнями растений, гифами грибов и т.д., а также, лабильными формами гумусовых соединений [1, 4].

Содержание группы агрегатов размером 2-0,5 мм за последние 3500 лет почти линейно увеличивалось, отражая направленную эволюцию структуры в процессе почвообразования.

Таким образом, за последние 3500 формирование структуры шло ритмично, в зависимости от чередования гумидных и аридных условий почвообразования, на что указывает ярко вы-



**Рисунок 2. Изменения структурно-группового состава каштановых почв на протяжении последних 3500 лет развития.**

раженная смена группового состава структуры почв в воздушно-сухом состоянии. Взаимосвязь между агрегатным составом и условиями почвообразования выражается отчетливее динамикой отношения содержания фракции агрегированных частиц к глыбистой фракции, А/Г, и коэффициента структурности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булыгин С.Ю., Лисецкий Ф.Н. Формирование агрегатного состава почв и оценка его изменения // Почвоведение. 1996. № 6. С. 783-788.
2. Бухонов А.В. Структурное состояние почв и динамика природной среды сухостепной зоны Нижнего Поволжья за последние 4000 лет: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2016. 24 с.
3. Демкин В.А. Природная среда волгоуральских степей в савромато-сарматскую эпоху (VI в. до н.э. – IV в. н.э.) / В.А. Демкин, А.С. Скрипкин, М.В. Ельцов, Б.Н. Золотарева, Т.С. Демкина, Т.Э. Хомутова, Т.В. Кузнецова, С.Н. Удальцов, Н.Н. Каширская, Л.Н. Плеханова [отв. ред. С.В. Губин]; Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. Пущино, 2012. 216 с.
4. Медведев В.В. Механизмы образования макроагрегатов черноземов // Почвоведение. 1994. № 11. С. 24-30.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗАЩИТНАЯ  
ЛЕСНАЯ ПОЛОСА  
«ГОРА ВИШНЕВАЯ – КАСПИЙСКОЕ  
МОРЕ»**

**THE STATE SHELTERBELT «VISHNYO-  
VAYA MOUNT – CASPIAN SEA»**

**В.И. Буянкин  
V.I. Vyankin**

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал ФНЦ агроэкологии РАН  
(Россия, г. Волгоград, Волгоградская обл.,  
Городищенский р-н, пос. Опытная станция,  
ул. Центральная, 12)

Lower Volga agricultural research institute  
of Agroecological federal research center of RAS  
(Russia, Volgograd, Volgogradskaya region,  
Gorodischenskiy district, Settlement Opytnaya  
stantsiya, Tsentralnaya Str., 12)  
e-mail: nwniish@mail.ru

Приводятся сведения о государственной защитной лесополосе «гора Вишневая – Каспийское море» за период с 1949 по 1980 гг. и ее состоянии. Лесополоса шестирядная, протяженностью 1080 км, по обоим берегам р. Урал, начиная с Гайского района, Оренбургской области.

Приводятся сведения о работе научных подразделений института леса АН СССР и деятельности академика Дубинина Н.П. в начальный период закладки этой лесополосы.

Information on the state protective shelterbelt «Vishnyovaya mount – Caspian Sea» for the period from 1949 to 1980, and on its condition are given. This is a six-rowed forest belt, with a length of 1080 km, along both banks of the Ural River, starting from the Gaisky District of the Orenburg Region.

Data on the work of scientific departments of the Forest Institute of the Academy of Sciences of the USSR and the activities of Academician Dubinin N.P. are given in the initial period of the bookmark of this shelterbelt.

Для снижения губительного воздействия суровеев на сельское хозяйство и природу Северного Кавказа, Поволжья и Центрально-черноземных областей Правительство СССР приняло решение о закладке восьми крупных государственных защитных лесных полос. Особая зна-

чимость придавалась лесополосе «гора Вишневая-Каспийское море», которая должна играть роль форпоста в борьбе с засухой, укрепляющего защитные функции природных пойменных лесов реки Урал на юго-востоке Европейской части СССР.

Лесополоса проектировалась по обоим берегам Урала по трассе – гора Вишневая-Чкалов-Уральск-Чапаев-Каспийское море. Проектная протяженность составляла 1080 км [3]. Она должна пересечь с востока на запад территорию 10 районов Оренбургской области (свыше 400 км) а затем, с северо-востока на юг, две области Казахской ССР (около 600 км).

На черноземах Оренбургской области с хорошими лесорастительными условиями, успех сопутствовал посадке лесонасаждений. На солонцеватых каштановых почвах Западно-Казахстанской области ситуация была иной. Лес в начале 50-х годов произрастал здесь только в пойме р. Урал и двух-трех его притоков на площади 52,6 тыс. га, и 0,35% территории региона.

Впервые искусственные посадки леса на сыр-тах Приуралья были предприняты лесоводом Савичем в начале XX века. В 50 км от Уральска, у хутора Гремячий был посажен «Паршинский лес», а за пос. Погодаев – «Красновский лес». Насаждения состояли из невысоких древовидной акации и вяза берестого. Они зарекомендовали себя засухоустойчивыми, долговечными породами и произрастали еще в 1990-1999 гг. Сведений о других более высокорослых породах, необходимых для защитной лесополосы, не имелось.

Создание системы государственных защитных лесополос общей протяженностью 5320 км и площадью лесных посадок в 117,9 тыс. га требовало использования всех достижений науки по лесоводству, почвоведению, микробиологии, ботанике, зоологии и других направлений естествознания. Поэтому было решено научное обеспечение практических работ поручить соответствующим институтам АН СССР, под общим руководством Комплексной комиссии, возглавляемой академиком Сукачевым В.Н. Проведение работ по посадке лесонасаждений возлагалось на Министерство лесного хозяйства СССР.

В середине трассы лесополосы гора Вишневая-Каспий в 22 км от Уральска, Институт леса

АН СССР организовал опорный пункт по комплексному изучению биоты лесополос. На этом пункте, вплоть до 1993 г., научные работники Института леса АН СССР ежегодно проводили уникальные исследования. В Заволжье, на смежной территории Казахстана и России, этим же институтом был открыт и успешно работал до распада СССР, Джаныбенский стационар леса. К научной работе на трассах защитных лесополос были привлечены самые высоко квалифицированные научные кадры страны. Одним из корифеев советской биологической науки был руководитель лаборатории цитогенетики, член-корреспондент АН СССР Дубинин Н.П., который с 1949 по 1952 годы был направлен работать орнитологом в леса поймы Урала по трассе гора Вишневая-Каспий. Здесь он разработал свой метод учета гнездящихся птиц, позволивший обосновать новое научное представление об эколого-географической структуре фауны птиц, имеющее важнейшее теоретическое и практическое значение для лесного хозяйства [2].

Посадка лесонасаждений в обеих областях была начата в 1949 г. и продолжалась 4 года. В 1953 г. работы по созданию государственных лесных полос в стране были прекращены. В Оренбургской области они были возобновлены в 1955 г. В Казахской ССР – в 1958 г.

На первом этапе государственная лесополоса на Казахстанской территории была размещена на площади 5,0 тыс. га. Из этой площади 2,0 тыс. га были переданы на баланс Бурлинскому и Уральскому лесхозам. Остальная часть (3,0 тыс. га), закреплялась за местными слабыми колхозами, которые не смогли организовать за лесонасаждениями надлежащего ухода и большая часть их погибла. На участках трассы закрепленных за лесхозами, проводился систематический уход за лесом. Это обеспечило хороший рост и развитие растений. Ко второй половине 1950-х годов лесонасаждения имели уже сомкнутый древостой, высотой от 4 до 8 м. Это свидетельствовало о возможности создания полноценных лесонасаждений в местных условиях.

На каждом берегу Урала размещалось по три лесополосы шириной 60 м каждая, с расстояниями между полосами 200 м. Через 1,0-1,5 км между полосами создавались поперечные перемычки. Основные породы – вяз мелколистный,

для песчаных массивов – сосна обыкновенная, осина. В поймах рек и по степным западинам – тополь черный, изредка береза. По опушкам лесополос высаживалась жимолость татарская, смородина золотистая.

Посадочный материал выращивался в питомниках местных лесхозов. К примеру, Январцевский лесхоз, начиная с 1958 г., более 12 лет специализировался на саженцах вяза мелколистного и сосны обыкновенной. Питомник располагался на легких почвах поймы реки Ембулатовка. К заготовке семенного материала вяза мелколистного лесхозы привлекали на договорных условиях местное население. Посев производился вручную. Прополку проводила постоянная бригада женщин и подростков. Посадки сосны притенялись деревянными щитами. Бурлинский лесхоз поставлял саженцы тополя черного и смородины золотистой.

Технология посадки саженцев отработывалась агролесомелиораторами Уральской государственной сельскохозяйственной опытной станции. Было установлено, что закладка лесополос может производиться не только весной до распускания листа. На участках с глубокой вспашкой под черный пар хорошие результаты дает осенняя посадка машиной СЛЧ – 1 с борозделом. Лучшей шириной междурядий признано 2,7 м при расстоянии между деревьями в ряду 0,6-0,8 м. При хорошей подготовки почвы на следующий год достаточно дать три обработки почвы в междурядьях и рядах.

К концу 50-х годов государственная лесополоса была доведена до областного центра г. Уральска и занимала площадь 2420 га. Была поставлена задача в ближайшее время продлить государственную лесополосу в южном направлении на 45 км до пос. Кушум. При этом протяженность гослесополосы в области по правому берегу составит 130 км, а по левому – 180 км. Общая площадь под насаждениями – 2892 га.

Создание государственной лесополосы «гора Вишневая – Каспийское море» преследовало цель улучшения климатических условий, защиты сельскохозяйственных угодий от водной и ветровой эрозии почв, снижения вредного влияния на посевы суховея, а также защиты водоемов и пойм рек от обмеления. Само существование государственной защитной лесополосы на юго-востоке Европейской части СССР,

стимулировало общественное сознание и органы власти на местах к пониманию важнейшей роли агролесомелиорации. К этому времени агролесомелиораторами и специалистами лесного хозяйства была в основном отработана техника закладки и выращивания полезащитных лесных полос на сельскохозяйственных землях. С конца 50-х годов были предприняты массовые попытки по облесению пойм малых рек, каналов, прудов и других водоемов. В книге «Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области» предусматривался специальный проект по облесению рек и прудов лесхозами, колхозами, совхозами на общей площади 17386 га [4]. Положительное влияние сказывалось на развитии приусадебного садоводства и озеленении населенных пунктов.

К началу 60-х годов трасса продвинулась более 130 км к югу от г. Уральска, минуя г. Чапаев на правом берегу Урала. Однако ниже пос. Мергенев лесополоса уже в первые годы после посадки распадалась на островные участки, приуроченные к западинам и балкам. Южнее – 150-180 км от Уральска, в конце 70-х начале 80-х годов прошлого столетия, отмечались лишь отдельные участки лесополосы, что вызвано засолением почвогрунтов, резким ухудшением лесорастительных условий. Далее посадок уже не проводилось. Общая протяженность государственной лесополосы гора Вишневая – Каспий составила около 750 км.

На протяжении 1960-1970-х гг. местные лесхозы проводили на государственной лесополосе комплекс необходимых мер по уходу за насаждениями, включая охрану от потравы бродячим скотом (молодняк), противопожарную опашку и культивацию междурядий, лесовосстановительный рубки и очищение от хвороста. Случаев возгорания в лесополосах практически не было.

В 1980-х годах на легких почвах Приурального района осуществлялась посадка молодых насаждений вяза мелколистного и сосны в межполосном пространстве, взамен выпавшего древостоя, первоначальных насаждений при закладке государственной лесополосы.

Создание государственной защитной лесополосы внедрило в практику сельского хозяйства региона необходимость полезащитного лесоразведения. При финансовой поддержке госу-

дарства в планах внутривозвращенного землеустройства на темно-каштановых и каштановых почвах предусматривалось, и осуществлялась создание защитных лесных насаждений на пашне и пастбищах.

Программа агролесомелиоративных мероприятий в 1985 г. подробно излагается в последнем нормативном издании советского периода. Здесь в специальном разделе приводится информация для руководителей областного и районного уровней, председателей колхозов, директоров совхозов и специалистов сельскохозяйственных и лесохозяйственных предприятий, проектных учреждений по вопросам создания полезащитных лесных полос, водорегулирующих лесных полос на склоновых землях, прибалочных, приовражных лесных полос, полосных и куртинных насаждений на пастбищах и местах отдыха скота, придорожных лесных полос, посадок вдоль оросительных каналов, рек и водоемов, полосных и куртинных насаждений на песках, декоративных и санитарно-оздоровительных лесных насаждений вокруг населенных пунктов, полевых станций и мест отдыха населения [1].

Все это свидетельствует о большой значимости для региона запланированных и проведенных агролесомелиоративных мероприятий, которые так или иначе связаны с закладкой с 1949 г государственной лесополосы гора Вишневая – Каспийское море.

В последних исследованиях Оренбургского государственного университета (2016 г.) сделан вывод, что на местных черноземах эта лесная полоса является климатообразующим фактором, который определяет гидротермические характеристики территории, влияет на растительность, на интенсивность и направление процессов гумусообразования, обслуживает динамику важнейших физических свойств почвы в пределах зоны до 750 м [5].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буянкин В.И., Рашев С.Д., Кныш А.И. и др. Зональные системы земледелия Уральской области. Алма-Ата: Кайнар, 1985. С. 82-89.
2. Дубинин Н.П. Вечное движение. М., 1973. С. 281-299.
3. Лосицкий К.Б. Государственные защитные лесные полосы (гора Вишневая – Чкалов

– Уральск – Каспийское море. М., Л.: Изд-во Гослесбумизд, 1949. С. 32.

4. Система ведения сельского хозяйства, в Западно-Казахстанской области. Алма-Ата, 1958. С. 123-133.

5. Укенов Б.С., Русанов А.М., Особенности почвообразования черноземов, прилегающих к государственной лесной полосе «гора Вишневая – Каспийское море» // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6.

**МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ КАК  
ОСНОВА КОРМОВОЙ БАЗЫ  
ЖИВОТНОВОДСТВА И ПЕРЕХОДНАЯ  
СТУПЕНЬ К ВОЗРОЖДЕНИЮ СТЕПЕЙ  
МЕЖДУРЕЧЬЯ ВОЛГИ И УРАЛА**

**PERENNIAL HERBS AS THE BASE OF  
FODDER SUPPLIES FOR STOCK RAIS-  
ING AND THE TRANSITION TO STEPPE  
RESTORATION IN VOLGA AND URAL  
RIVERS INTERFLUVE**

**В.И. Буянкин  
V.I. Buyankin**

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал ФНЦ агроэкологии РАН  
(Россия, г. Волгоград, Волгоградская обл., Городищенский р-н, пос. Опытная станция, ул. Центральная, 12)

Lower Volga agricultural research institute of Agroecological federal research center of RAS (Russia, Volgograd, Volgogradskaya region, Gorodischenskiy district, Settlement Opytnaya stantsiya, Tsentralnaya Str., 12)  
e-mail: nwniish@mail.ru

На миллионах гектарах деградированных солонцеватых земель Казахстана и России возрождение степной естественной растительности остается проблемным из-за дефицита природных очагов восстановления степей и сильной конкуренции аборигенных сорных эфемерных растений с малой продуктивностью и почвозащитной способностью покрова от эрозии.

На основе собственных исследований в Западно-Казахстанской области за 1989-1999 гг. и Волгоградской области за 2004-2017 гг. предлагается проводить посев культурных многолетних трав (житняк, кострец, волоснец, эспарцет) по технологии совмещенных посевов под двухлетний покров горчицы и донника, разработанной автором. Это увеличивает продуктивность пашни до 2-3 т/га сена и срок использования посевов с 5 до 15 лет и более, при одновременном создании условий для восстановления естественной степной растительности.

Исследованиями доказана возможность дополнительного увеличения продуктивности и долголетия (свыше 20 лет) этих травостоев за счет чизелевания на 0,32-0,35 м почвы, подкормки азотом (№ 20-34 д.в.) и подсева бобовых культурных растений (донник, эспар-

цет) на каштановых солонцеватых малогумусных (1,2-2,0%) почвах междуречья Волги и Урала.

The steppe natural vegetation restoration remains a problem on million hectares of degraded salty soil lands in Russia and Kazakhstan in the force of natural steppe restoration foci deficiency and rivalry by native ephemeral weeds characterized by poor productivity and poor ability to protect soil against erosion.

On the grounds of own observations in Zapadno-Kazakhstanskaya oblast in 1989-1999 and in Volgogradskaya oblast in 2004-2017, it is proposed to sow cultural perennial herbs (Agropyron, Bromus, Leymus, Onobrychis) according to author's combined sowing technology under a cover of mustard and melilot. This increases arable land productivity to 2-3 metric tons hay per hectare and increases period of sown herbs use from 5 to 15 or more years, and at the same time forms conditions for natural steppe vegetation restoration.

Research carried out proved the opportunity of additional productivity and durability (over 20 years) increase for these herbages by chiseling soil to 0,32-0,35 m, plant nutrition with nitrogen (№20-34 active ingredient), seeding cultural legumes (melilot and Onobrychis) on salty chestnut soils poor in humus (1,2-2,0%) within Volga and Ural rivers interfluve.

На светлокаштановых солонцеватых почвах Волгоградской области России и сопредельной территории Западно-Казахстанской области Казахстана в советское время на сотнях тысячах гектаров пашни возделывались зерновые и кормовые культуры. В этих регионах более 5,0 млн га природных малопродуктивных солонцеватых угодий использовались как пастбища для мясного скота, овец, лошадей. Сейчас большинство этих пастбищ заброшено, как и сотни тысяч гектаров бывлой пашни.

Бытует общее убеждения, что через 25-30 лет степь сама возродится на этих землях. Однако сплошная распаханность хлебобобовых территорий (на пашне) и многолетняя бессистемная пастьба скота на пастбищах подорвали генетический семенной фонд агроландшафтов, с высокоценным в кормовом отношении аборигенных трав при одновременном расселении сорных, вредных, ядовитых или просто эфемерных видов местной флоры.

Ранее эти конкуренты сдерживались мощным травостоем таких ценных кормовых многолетних трав как овсяница овечья, тонконог, волоснец, кострец, пырей, ковыль, желто-гибридная люцерна, астрагалы, донник. Эти же травы обе-

спечивали надежную защиту почв от всех видов эрозии. Проще сказать – наша степь обессилила, у нее катастрофически не хватает семенного материала ее типичных многолетников разных семейств на фоне жесткой конкуренции весной и осенью со стороны эфемеров озимого и зимующего типов местной флоры.

Сплошные массивы эфемерной растительности с низкой продуктивностью – характеризуют последнюю степень деградации степей и первую ступень к трансформации к пескам пустыни. Нельзя забывать, что ближайšie к нам пустыни Кара-Кум и Кызыл-Кум родились под копытами скота и овец в богатейших странах древности у Аральского моря.

В связи с этим, хотелось бы высказать, с агрономических позиций, точку зрения на роль посевов многолетних культурных трав, как мощного щита от многочисленных вновь «народившихся сорняков» в решении проблемы возрождения степей. Основанием служат результаты личной работы с многолетними травами на территории Казахстана (1989-1999 гг.) и России (2004-2017 гг.).

В Волгоградской области в начале 90-х годов прошлого столетия сеянные многолетние травы занимали 203 тыс. га [1]. В соседней Западно-Казахстанской области, по данным областного земельного баланса (форма б,ба) на малопродуктивных землях размещалось от 301,0 до 315,0 тыс. га посевов многолетних трав. Кроме того, от 110,0 до 141,1 тыс. га пашни отводилось под посев, преимущественно житняка, в рамках полевых севооборотов [2].

В целом, в междуречье Волги и Урала был создан внушительный клин многолетних трав (свыше 600 тыс. га). С этих площадей получали сено, пастбищную массу и семенной материал житняка для хозяйственных нужд. При этом семян хватало и на нужды самой природы степей за счет потерь при уборке, переноса ветром, водой и других естественных путей расселения растений.

Сейчас площади этого источника семян трав в Волгоградской области сократились до 45,0 тыс. га. Мало осталось трав и на Западе Казахстана. Поэтому значимость многолетних трав как плацдарма возрождения степных ландшафтов снизилась. На наш взгляд, эта еще одна из причин задержки процессов остепнения залежей и деградированных пастбищ на каштановых и светло-каштановых почвах Северного Прикаспия.

К тому же обычная практика посева многолетних трав у нас сводится к посеву их под покров яровых или озимых зерновых культур или в «чистом» виде. Всходы получаются не всегда и очень слабыми. Травы приходится пересевать через каждые 4-6 лет.

Проблему создания долголетних и высокопродуктивных посевов нам удалось решить еще в 1990-х годах. На Уральской государственной сельскохозяйственной опытной станции в это время была разработана адаптированная ресурсосберегающая технология совмещенного посева злаково-бобовых травосмеси под двулетний покров культур-фитомелиорантов – горчицы сизой и донника желтого. Технология была запатентована в Казахстане под названием «Способ выращивания многолетних трав под покров сельскохозяйственных культур» [3].

На каштановых малогумусных солонцеватых почвах Западного Казахстана испытывались следующие виды трав; пригодных для полупустыни и сухих степей: житняк, волоснец, кострец, эспарцет, люцерна, донник желтый [4].

Всходы трав в год посева, при этой технологии, находятся под покровом горчицы сизой, корневая система которой обладает обеззараживающими и фитомелиоративными свойствами, сочетающимися с быстрым осветлением стеблестоя после фазы цветения, за счет сбрасывания большинства листьев. Всходы трав под горчицей, поэтому хорошо развиваются [5].

На втором этапе, в первый год пользования, молодым травам оказывает мощную поддержку донник двухлетний, который продолжал мелиорировать солонцеватые почвогрунты и обогащать их биологическим азотом на глубину 1,0 м и более. Двухлетние воздействие культур-фитомелиорантов на почву создают гарантию долголетия и высокой продуктивности травосмесей в последующие годы.

На третьем этапе почвенное плодородие поддерживается эспарцетом, который также отличается некоторой солеустойчивостью. На участках с зональной каштановой почвой успешно развивается и люцерна. По истечении 4-6 лет эти травы оставляют после себя улучшенные в агрохимическом и водно-физическом отношении почвогрунты, что и является залогом длительного, устойчивого урожая злаковых трав.



Параллельно с исследованиями на опытной станции производилось внедрение новой технологии на производстве. За 11 лет на станции травы разместили на 30 крупных массивах, общей площадью 8,5 тыс. га, или 42% от имеющейся пашни. Это создало основу кормовой базы племенного скотоводства станции (около 3,0 тыс. гол.) и индивидуального скота (1,5 тыс. гол.) жителей 7 сельских поселений.

Таким образом решались сложные задачи: государственные планы по земледелию и животноводству, социальные вопросы (занятость) сельского населения, поддерживалось плодородие и сохранность почвы.

В производственных условиях хозяйственная урожайность трав в возрасте 5, 8, 9 года жизни на сотнях гектарах составляла от 1,0 до 2,0 т/га. (табл. 1, 2)

Положительное воздействие культур-мелиорантов (горчица, донник) прослеживается 7 лет. При хорошей погоде такие травы способны давать не только урожай сена, но и семян. Была замечена тенденция постепенной замены одного травостоя другим из состава смеси. К примеру, на участке коренного улучшения (КУ-7) площадью 107 га в 1991 г. была высеяна смесь донника, эспарцета и волоснеца. На второй и третий год травостой на 80-90% состоял из бобовых. В течение четвертого – пятого года волоснец полностью вытеснил бобовые. На шестой и седьмой годы волоснец убирался на семена, а в последующие 6 лет посев использовался как пастбище мясного герефордского скота (рис. 2).

При высеве более сложной травосмеси с добавлением житняка и люцерны (поле 7-3, площадью 554 га) смена травостоя шла медленнее. Во-

Таблица 1

Урожайность сена по годам и суммарный урожай многолетних трав (т/га) в опытах 1992 г. (Уральская государственная сельскохозяйственная опытная станция 1993-2000 гг.)

Виды трав и травосмеси под покров горчицы	Годы жизни								Суммарный урожай т/га
	2	3	4	5	6	7	8	9	
Житняк	1,50	1,13	0,25	0,20	2,65	0,36	0,90	3,67	10,66
Эспарцет	2,16	1,24	-	-	-	-	-	-	3,40
Житняк + эспарцет	4,40	1,00	0,23	0,18	2,62	0,36	,89	3,58	13,26
Житняк + донник двулетний + эспарцет	5,46	1,45	0,46	0,41	2,55	0,36	1,00	3,16	14,83

Таблица 2

Урожайность сена многолетних трав на производственных полях отделения Ветелки Уральской опытной станции (т/га)

№ поля участка	Год посева	S посева	Урожайность по годам									
			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
7-3	1989	554	1,8	1,6	1,1	1,4	0,7	0,2	0,3	1,1	0,5	0,3
8-3	1990	203	-	1,0	1,1	1,2	0,6	0,2	0,5	1,2	0,2	0,3
К-У-2	1992	270	-	-	-	0,7	0,4	0,8	0,7	2,0	0,6	0,6
4-10	1993	210	-	-	-	-	1,6	0,8	0,8	1,6	0,5	0,9
6-3	1994	249	-	-	-	-	-	0,2	1,0	0,9	0,4	0,7
1-9	1994	112	-	-	-	-	-	0,5	0,8	2,2	0,7	0,6
К-У-5	1994	100	-	-	-	-	-	0,6	0,8	1,9	0,7	0,4
Всего	1989-1994.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Валовый сбор сена (т/га) за год	-	-	997	907	832	1210	954	720	1043	3580	839	859

лоснец здесь вытеснял другие травы с 6 по 10 год пользования. Однако к этому времени на поле появляются и местные степные травы – ковыль и овсяница овечья. До этого эти травы произрастали лишь на межевой границе землепользования и на склонах агроландшафтов балки Крутой и микроучастках целины с беспокойным рельефом.

При залужении земель в рамках зернопарового севооборота, где нет поблизости природных источников семян, ковыль и овсяница отмечалось редко и на 15-17 год жизни травостоя.

На Уральской опытной станции большая часть площадей многолетних трав сейчас распашана. В 2014 г. они сохранились на шести отдаленных полях, общей площадью около 1,6 тыс. га, посев которых производился в 1989-1994 гг. В 2014 и 2015 гг. нами были проведены осмотр и учет урожая сена и видового разнообразия в травостоях этих полей. Урожайность сена в 2014 г. составила от 1,2 до 1,5 т/га. В следующем, крайне засушливом 2015 году она была ниже – 0,6-0,8 т/га.

В травостоях, кроме житняка и волоснеца, зарегистрировано 26 видов степных растений местной флоры, в том числе 4 вида бобовых и 5 видов многолетних злаковых. Удельный вес разнотравья при умеренной пастьбе достигал 38%.

В середине июня 2017 г. совместно с учеными Института степи УрО РАН и Уральской опытной станции нами была выявлена сильная выбитость на двух полях, вблизи х. Ливкина и летнего лагеря скота. В хорошем и удовлетворительном состоянии находились четыре поля, общей площадью около 1,0 тыс. га.

В исследованиях Нижне-Волжского НИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН в 2011-2014 гг. и ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» за 2015-2016 гг. установлена высокая отзывчивость 12-15 летней дернины трав на чизелевание и азотные подкормки [6, 7].

В институте средняя урожайность сена за 3 года при чизелевании на 0,32-0,35 м и внесение № 34 кг д.в., составила 2,1-2,35 т/га, при урожае на контроле, но с внесением той же дозы азота – 1,71 т/га. Хороший эффект при чизелевании и подкормках получен также и в опытах Уральской сельскохозяйственной опытной станции [8].

Самым важным результатом исследований на Западе Казахстана являются факты возможности искусственного введения бобовых трав в многолетний травостой злаковых долгожителей (житняк).

При сочетании чизелевания 15 летнего житняка с подкормкой и подсевом эспарцета или донника здесь было получено от 1,23 до 1,5 т/га злаково-бобового сена [8].

Эти результаты свидетельствуют о возможности подсева и других ценных кормовых трав степного экотипа в обычные посева житняка. Такая возможность имеется. Богатый ассортимент сортов местных трав имеется в Поволжском НИИ селекции и семеноводства (Казарин В.Ф., г. Самара). Было бы целесообразно для восстановления степных ассоциаций создать питомники размножения этих сортов из разных семейств (вика, чина, вязель, вайда и другие).

Таким образом, возрождение степной растительности на бывшей пашне с каштановыми и светло-каштановыми почвами, а также на малопродуктивных с солонцовыми комплексами, выбитых скотом пастбищах сдерживается потерей природных источников обсеменения на громадных площадях. Взамен утраченных степных многолетних ассоциаций на этих землях получили развитие сорные, вредные, ядовитые растения. Эфемеры и эфемероиды озимого типа из местной степной флоры часто становятся главными конкурентами, как для сельскохозяйственных культур, так и для всходов полезных дикорастущих степных видов. Обнадеживающим направлением к возрождению степей, в междуречье Волги и Урала, следует признать создание «искусственной залежи» из дернины культурных многолетних трав, с помощью покровных культур фитомелиорантов при совмещенных посевах. Предпочтительным способом восстановления продуктивности трав будет чизелевание дернины злаков орудиями со стойками типа Ранчо с межследовым расстоянием 1,4 или 1,6 м при минимальных материальных и финансовых затратах. Одновременно создаются условия для искусственного и естественного обогащения флористического состава созданного агроландшафта.

Масштабные мероприятия по залужению возможны лишь при государственном участии по возрождению отечественного животноводства как единственного гаранта постоянного спроса на продукцию кормовых угодий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научно обоснованные системы сухого земледелия Волгоградской области в 1986-1990 гг. Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1986. 256 с.
2. Сельское хозяйство Волгоградской области (аналитические материалы). Волгоград: Изд-во «Агроинформреклама», 1999. 41 с.
3. Буянкин В.И., Бурахта С.Н., Львов В.С. Патент № 7573 Национального патентного ведомства Республики Казахстана на изобретение «Способ выращивания многолетних трав под покров сельскохозяйственных культур». Алматы, 15.06.99 г.
4. Буянкин В.И. Горчица и травы на Западе Казахстана. Уральск: Полиграфсервис, 1999. 84 с.
5. Буянкин В.И. Совмещенные посевы горчицы и многолетних трав // Степные просторы. Саратов, 2001. май (спецвыпуск). С. 82-83.
6. Буянкин В.И., Леонтьев В.В., Беляков А.М. Патент РФ, № 2530990, на изобретение «Способ восстановления продуктивности многолетних злаковых трав в зоне каштановых почв». Госреестр изобретений РФ, 20 августа 2014 г.
7. Буянкин В.И. Эффективность совмещенных посевов многолетних трав и способы повышения их долголетия и продуктивности // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: материалы V Междунар. науч. эколог. конф., посвящ. 95-летию Кубанского ГАУ. Краснодар: Изд-во Кубанского гос. аграр. ун-та, 2017. С. 36-42.
8. Буянкин В.И., Андриевская Л.П., Молдабеков К.Б., Лиманская В.Б., Булеков Т.А. Повышение долголетия и продуктивности многолетних трав с горчицей на каштановых солонцеватых почвах Северного Прикаспия // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности. Краснодар: Изд-во Кубанского гос. аграр. ун-та, 2018. С. 400-406.

## ПСАММОФИТНЫЕ ВАРИАНТЫ СТЕПЕЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

## PSAMMOPHYTE VARIANTS OF THE STEPPE OF THE VORONEZH REGION

**О.П. Быковская, А.Я. Григорьевская  
O.P. Bykovskaya, A.Ya. Grigoryevskaya**

Воронежский государственный университет  
(Россия, 394006, Воронеж,  
Университетская пл., 1)

Voronezh State University  
(Russia, 394006, Voronezh, University square, 1)  
e-mail: drumlina2012@yandex.ru

В статье дана характеристика условий формирования и описаны особенности современного распространения псаммофитных степей в пределах Воронежской области, сформулированы принципы охраны степных ландшафтов в условиях песчаного субстрата.

The article describes the conditions of formation and describes the features of the current spread of psammophytic steppes within the Voronezh region, formulated the principles of protecting steppe landscapes in conditions of sandy substratum.

Псаммофитные степи, наряду со склоновыми степными ландшафтами разных литологических вариантов, обладают значительным средоформирующим потенциалом в условиях чрезмерной антропогенной трансформации староосвоенных регионов, к которым, безусловно, принадлежит и Воронежская область. Литологической основой для формирования этой категории степных ландшафтов выступают флювиогляциальные отложения донского (нижнечетвертичного) возраста, весьма ограниченно представленные на междуречных пространствах Окско-Донской низменной равнины, Калачской возвышенности и восточных и юго-восточных отрогах Среднерусской возвышенности, а также аллювиальные отложения, приуроченные преимущественно к левобережьям долин рек.

Флювиогляциальные отложения в Воронежской области представлены флювиогляциальными грядами и долинными зандрами. Образование Воронежской флювиогляциальной гряды идентично процессу формирования типичных озон,

характерных для более северных территорий европейской части России (Карелия), и связано с деятельностью водного потока на поверхности ледовой толщи в стадии омертвления и таяния сегмента ледникового покрова Донского языка. Гряда имеет протяженность около 165 км и располагается в пределах Доно-Воронежского междуречья от с. Хлевное Липецкой области до устья р. Воронеж и южнее до устья р. Икорец, мощность отложений достигает 60-80 м. Характерными урочищами гряды являются сосновые посадки на бугристом водоразделе с супесчаными почвами, субори злаковые на бугристом водоразделе с супесчаными почвами, дубравы злаковые и злаково-орляковые на пологих склонах гряды с супесчаными почвами. Местами встречаются и песчаные степи на черноземовидных гумусированных песчаных и супесчаных почвах (к северо-востоку от с. Аношкино), а также бугристые развеваемые пески (юго-западнее с. Михайловка).

Ландшафты на отложениях долинных зандров сформировались в местах локализованного стока талых ледниковых вод. Они широко развиты в области Донского оледенения, особенно в периферийной зоне и вдоль края ледника. Выделенные в долинах многих рек зандры залегают в самой верхней части водораздельных склонов выше 4-ой надпойменной террасы, от которой отличаются более неровной поверхностью, невыдержанным распространением вдоль склона долины, а также более грубым составом отложений, представленных песками разной зернистости с горизонтальной или косой слоистостью, иногда в основании имеется базальный горизонт из гравия кварца и гальки местных и северных пород, встречаются прослойки суглинков и глин. Мощность песчаных отложений колеблется от 3-7 до 12-16 м. Направление стока обычно совпадает с современными речными долинами (левобережье Черной Калитвы, вдоль рек Битюга, Елани, Савалы и др.). Отдельные участки этого морфогенетического типа ландшафтов удалены друг от друга на значительные расстояния и отличаются в связи с этим большим разнообразием. К ним приурочены и крупные лесные массивы, например, значительная часть Савальского леса, и участки песчаных степей (левобережье р. Черная Калитва) [1].

Песчаные надпойменные террасы наиболее распространены по левобережью долины реки

Дон и его крупных притоков: Битюга, Воронежа, Хопра.

Геолого-геоморфологические факторы формирования псаммофитных степей складываются из определяющей роли литологии выходящих на поверхность горных пород, которые, в свою очередь, выступают в качестве одного из рельефообразующих факторов, предопределяя формирование своеобразного рельефа, присущего только районам с распространением песчаных пород.

Бугристо-котловинный рельеф образуется в результате эоловых процессов чаще всего в условиях слабозадренованных песчаных пространств. Котловинно-западинный рельеф характерен для районов, где наряду с эоловыми процессами господствуют суффозия и карст. Безусловно, сами песчаные породы не способны растворяться в воде, но они хорошо ее фильтруют, и, в тех случаях, когда нижележащие слои представлены трещиноватым мелом или известняком происходит активизация карстовых процессов, формируются карстовые провалы, западины, воронки. Яркий пример этого междуречье рек Убля и Котел Белгородской области.

Овражно-балочный рельеф присущ не только пескам, но в условиях их распространения приобретает специфические черты. Овраги и балки имеют здесь короткие обрывно-осыпные склоны и широкие днища. В поперечном профиле такие формы рельефа напоминают «корыта», за что получили название корытообразных. Они характерны для придолинных участков зандровых пространств, широко развиты на левобережье р. Дон от г. Воронеж до г. Лиски.

Песчаные отложения оказывают мощное влияние на формирование почвенно-растительного покрова. Они выступают в роли почвообразующей породы, влияя на механический состав, химические свойства и плодородие почв. В результате процессов почвообразования на песках происходит формирование черноземов, серых лесостепных, лугово-черноземных почв песчаного и супесчаного механического состава, с пониженным содержанием гумуса. Растительный покров, формирующийся на таких почвах, представлен вариантами степей с господством псаммофитов, борями, субориями и судубравами. Следует отметить, что в пределах Центрального Черноземья большая часть лесных массивов из *Pinus sylvestris* приурочена исключительно к песчаному субстрату.

Таким образом, физико-химические свойства субстрата оказали и продолжают оказывать значительное воздействие на все компоненты природы, межкомпонентные связи, обмен веществом и энергией природно-территориальных комплексов. Ведущее значение здесь приобретает наличие прямого контакта песчаных отложений с контрастными средами: атмосферой и гидросферой. Возникающий при этом активный взаимообмен веществом и энергией способствует формированию специфических зандровых ландшафтов.

Песчаные пространства, особенно в пределах надпойменных террас, являясь местом проявления движущихся песков и песчаных бурь, стали в середине двадцатого века основным объектом формирования искусственных лесных насаждений. В связи с этим псаммофитные степи существенно сократили свой ареал и встречались фрагментарно. Однако после массовых пожаров 2010 года значительные площади, прежде занятые насаждениями сосны обыкновенной, освободились и в настоящее время псаммофитные степи стали не таким редким явлением в структуре ландшафтов надпойменно-террасового и водораздельно-зандрового типов местности Воронежской области.

В целом, в Воронежской области такие степи представлены в пределах элювиальных (центральные, привершинные и прибровочные водоразделы и поверхности террас), трансэлювиальных (склоны долин, крупных балок, уступы террас, лощины и овраги) и трансаккумулятивных (делювиальные шлейфы и днища балок) местообитаний. При этом более 70% приходится на уступы и поверхности надпойменных террас.

В процессе полевых исследований нами выявлены следующие варианты растительных сообществ в условиях песчаного субстрата: разнотравные, ковыльные, типчаковые, а также тимофеевские и полынные [3].

Направления динамики псаммофитных степей, по нашим наблюдениям, имеют несколько векторов. Ряд участков, особенно в пригородных зонах, вновь стали объектами искусственного облесения с целью восстановления утраченных лесохозяйственных и рекреационных территорий. Некоторая часть испытывает процессы естественного восстановления леса в силу расположения их в лесостепной зоне, рядом с сохранившимися участками леса и наличием источника семян.

Третий вариант развития – сохранение степного типа растительности. Ниже приведены описания нескольких ключевых участков, относящихся к этой категории.

Известен участок песчаных степей в Петропавловском районе в окрестностях сс. Новый Лиман, Замостье, Березняги, Дедовка, представленный двумя урочищами «Дюнные всхолмления» (площадью 197,6 га) и «Видное» (площадью 101,4 га). В послевоенное время в этом районе была заложена система лесных полос из хвойных пород для закрепления движущихся песков. Флора этих степей насчитывает до 300 видов сосудистых растений, среди которых часто встречаются типичные псаммофиты: *Cleistogenes squarrosa*, *Thymus pallasianus*, *Secale cereal*, *Koeleria glauca*, *Festuca polesica*, *Carex colchica*, *Calamagrostis epigeilos* и ряд других. Реже встречается *Jurinea polyelonos*, *Chamaecytisus borysthenicus*. Все эти растения служат индикаторами песчаной почвы с доминированием псаммофитных элементов флоры. По понижениям растёт *Betula borysthenica* и кустарниковая форма *Quercus robur*. Растительный покров этого участка не сомкнут в надземной части. Только отдельные куртины из разнотравья и кустарников разбросаны по всей территории. В лесных полосах, под пологом *Pinus sylvestris* и *P. pallasiana* встречаются *Linaria genestifolia*, *Artemisia austriaca*, *Euphorbia virgate*, *Plantago arenaria*. Эндемиком юга Европейской России является *Centaurea pineticola*. *Centaurea dubjanskyi* включен в Красную книгу России как и *Stipa pennata*. Урочища «Дюнные всхолмления» и «Видное» объявлены памятниками природы областного значения Постановлением правительства Воронежской области № 1161 от 25.12.2013 г.

Другим вариантом песчаных степей является участок в Ольховатском районе в окрестностях с. Шапошниковка и хут. Ремезово на левом склоне долины реки Черная Калитва. Типчаково-ковыльное сообщество имеет общее проективное покрытие до 80% с выраженной ярусной структурой. Доминант первого яруса *Stipa capillata* имеет высоту до 1,2 м и проективное покрытие до 18%. Второй ярус образует *Festuca valesiaca* высотой до 0,5 м с проективным покрытием до 13%. Отдельные куртины образует *Thymus Pallasiana*. Относительно редко встречаются *Salvia aethiopis*, *Senecio grandidentatus*. Кроме типичных псаммофитов представлены растения меловых и суглинистых обнажений: *Euphorbia sequieriana*, *As-*

*tragalus varius*, *Yurinea arachnoidea*, *Reseda lutea*, *Pimpinella tragium* и другие.

Небольшие фрагменты песчаных вариантов степей встречаются по опушкам Хреновского и Усманского боров. Они образованы *Thymus Pallasiana*, *Secale sylvestre*, *Helichrysum arenarium*, свободные ниши заняты *Stipa pennata*, *S. capillata*, *Potentilla arenaria*. *Anemone sylvestris* можно считать фитоценоотическим реликтом исчезнувшей субори, которая в настоящее время заменена антропогенным сосновым лесом.

Многие выявленные участки не представляют собой хорошо структурированных зрелых степных сообществ и, скорее, являются промежуточной сукцессионной стадией восстановления растительности по гарям и пастбищам. Нельзя преуменьшать также значение песчаных отложений как резерва увеличения площади лесопокрытых земель, и это направление использования данной категории ландшафтов, безусловно, приоритетное, особенно в окрестностях крупных населенных пунктов, тем более, что растительность леса выполняет целый ряд функций: водоохранную, противозерозионную, рекреационную и т.д.

Тем не менее, псаммофитные степи, включающие редкие или даже уникальные элементы флоры и формы рельефа (дюны, развеваемые пески «Воронежской сахары»), нуждаются в мероприятиях по их сохранению. Для реализации ландшафтного подхода к развитию сети особо охраняемых природных территорий, и, в частности, классификационного принципа и принципа репрезентативности, необходимо включить выявленные комплексы в структуру ООПТ Воронежской области [2, 4]. Обнадеживающим показателем является создание уже упомянутых памятников природы. Но этого, явно, не достаточно. Эти степи являются очень хрупкими комплексами, остро реагирующими на превышение рекреационной и пастбищной нагрузки. По нашим наблюдениям, даже при незначительной, но регулярной нагрузке степи с песчаным субстратом в течение одного весенне-летнего сезона могут достичь 3-4 стадии дигрессии. Это свидетельствует о необходимости очень осторожного использования таких природно-территориальных комплексов в рекреационных целях и в качестве туристических объектов. В этом случае необходимо строго контролировать количество посетителей и применять маркированные экологические тропы, желательны в виде настилов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быковская О.П. Ландшафты ледниковых отложений Донского ледникового языка: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23: утв. 27.12.04. Воронеж, 2004. 196 с.
2. Ландшафтный подход как концептуальная основа рациональной организации сети памятников природы Воронежской области / В.Н. Бевз [и др.] // Современные проблемы особо охраняемых природных территорий регионального значения и пути их решения. Воронеж, 2014. С. 28-34.
3. Систематика степных ландшафтов Центральной России и вопросы охраны природы / А.С. Горбунов [и др.] // Степи Северной Евразии: материалы VII международного симпозиума. Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. С. 266-269.
4. Чибилёв А.А. К ландшафтно-экологическому обоснованию развития сети охраняемых природных территорий / А.А. Чибилёв // Общие и региональные проблемы ландшафтной географии СССР. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1987. С. 84-92.

**РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ  
СОСНЫ В СВЯЗИ С ДИНАМИКОЙ  
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОСТОЧНОГО  
ЗАБАЙКАЛЬЯ**

**RADIAL GROWTH OF PINE AND DYNAMICS OF METEOROLOGICAL CONDITIONS IN THE STEPPE ZONE OF EASTERN TRANSBAIKALIA**

**И.Л. Вахнина<sup>1</sup>, В.А. Обязов<sup>2</sup>, В.С. Мыглан<sup>3</sup>,  
В.В. Баринов<sup>3</sup>, А.В. Тайник<sup>3</sup>, Е.В. Носкова<sup>1</sup>  
I.L. Vakhnina<sup>1</sup>, V.A. Obyazov<sup>2</sup>, V.S. Myglan<sup>3</sup>,  
V.V. Barinov<sup>3</sup>, A.V. Taunik<sup>3</sup>, E.V. Noskova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН

(Россия, 672002, г.Чита, а/я 1032)

<sup>2</sup>ООО Научно-производственное объединение «Гидротехпроект»

(Россия, 199178, Санкт-Петербург, 14-я линия В.О., 97)

<sup>3</sup>Сибирский федеральный университет

(Россия, 660041, г. Красноярск,

пр. Свободный, 79)

<sup>1</sup>Institute of Natural Resources, ecology and cryology SB RAS

(Russia, 672002, Chita, PO box1032)

<sup>2</sup>Limited liability company Scientific-Production Association «Gidrotehproekt»

(Russia, 199178, Sankt-Peterburg, 14-ya liniya V.O., 97)

<sup>3</sup>Siberian federal university

(Russia, 660041, Krasnoyarsk, Svobodny pr. 79,)

e-mail: <sup>1</sup>vahnina\_il@mail.ru; <sup>2</sup>obviaf@gmail.com;

<sup>3</sup>v.myglan@gmail.com

Динамика радиального прироста сосен, произрастающих в степной зоне Восточного Забайкалья, содержит климатический сигнал на увлажненность региона. Между изменениями атмосферных осадков и шириной годичных колец наибольшая согласованность отмечается в полосе частот около 20 лет.

The dynamics of the radial growth of pine in the steppe zone of the Eastern Transbaikalia contains a climatic signal for moisture. Between the changes in atmospheric precipitation and the width of tree rings, the greatest coherence is noted in the spectral frequency of about 20 years.

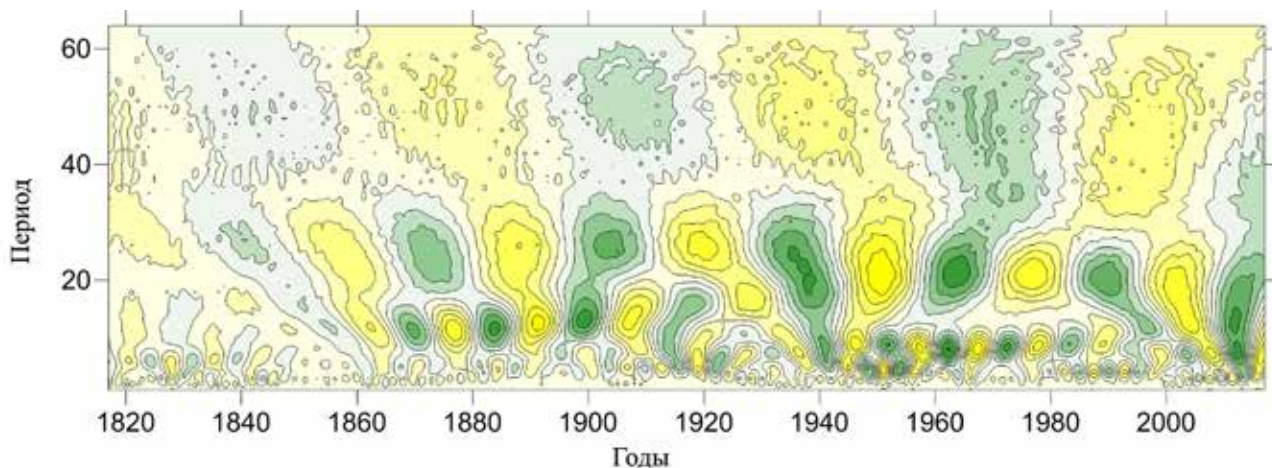
Динамика радиального прироста деревьев – чувствительный показатель изменений условий внешней среды, позволяющий оценить погодноклиматические факторы за десятки и сотни лет. В степной зоне деревья произрастают на грани своего существования, основным лимитирующим фактором выступает увлажнение. Эффективное использование сосны как объекта для дендроклиматических исследований в засушливых степных и лесостепных условиях России показано в ряде работ, выполненных по Центральной лесостепи [8], степи Южного Урала [2], ленточным борам Алтайского края [7, 9], лесостепям Алтае-Саянского региона [6], степной зоне Бурятии [3].

Средняя годовая температура воздуха на исследуемой территории меняется от -1,0 до -2,2°C. Средняя месячная температура января находится в пределах от -22,5 до -27,0, а июля – от 18,2 до 19,4°. Атмосферные осадки в среднем за год составляют 300–380 мм. Около 90 % осадков от их годовой суммы приходится на период с мая по сентябрь. За июль-август выпадает более половины годовой суммы осадков. В связи с незначительным количеством осадков в холодный период года снежный покров имеет малую мощность. В степной зоне Восточного Забайкалья хорошо проявляется цикличность в режиме выпадения атмосферных осадков. В аридные фазы повышение температур воздуха приводит к значительному снижению увлажненности как вследствие уменьшения осадков, так и увеличения испарения и транспирации, что в большей степени отражается на ландшафтах степных территорий [1, 4].

Растительность степной зоны представлена основными борами, перемежающимися с полями и участками настоящих ковыльно-разнотравных и фрагментами сухих дерновиннозлаковых степей [5]. Наиболее крупным лесным массивом на исследуемой территории является Цасучейский бор (50.33°–50.50° с.ш., 114.70°–115.40° в.д., 650–700 м над уровнем моря).

В качестве материала для исследований служили керны сосны (*Pinus sylvestris* L.), отобранные в августе 2017 года с живых деревьев, произрастающих в Цасучейском бору, возрастными бурами Престлера. После предварительной механической подготовки образцов полученная поверхность оцифровывалась на сканере (Epson Perfection V850 Pro) или сканирующем в отраженном свете микроскопе (AXIO zoom. V16 (CARL





**Рисунок 1. Вейвлет спектр древесно-кольцевой хронологии по соснам Цасучейского бора.**

ZEISS)). Измерение ширины годичных колец у цифровых изображений, представление и анализ полученных данных выполнялись в программах Coorecorder и CDendro. Датирование древесно-кольцевых серий и статистический анализ выполнены в программах DPL (Holms, 1983) и «TSAP V3.5» [12]. Возрастной тренд измеренных серий был убран сплайном длиной в 2/3 от анализируемой серии в ARSTAN [10]. Инструментальные климатические данные взяты за период с 1936 г. по 2017 г. по вблизи расположенным метеостанциям: Борзя (50.40° с.ш., 116.52° в.д., 675 м над ур. м.) и Акша (50.27° с.ш., 113.27° в.д., 730 м над ур. м.), также в анализе использованы рассчитанные индекс засушливости Д.А. Педя (SI) и гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК).

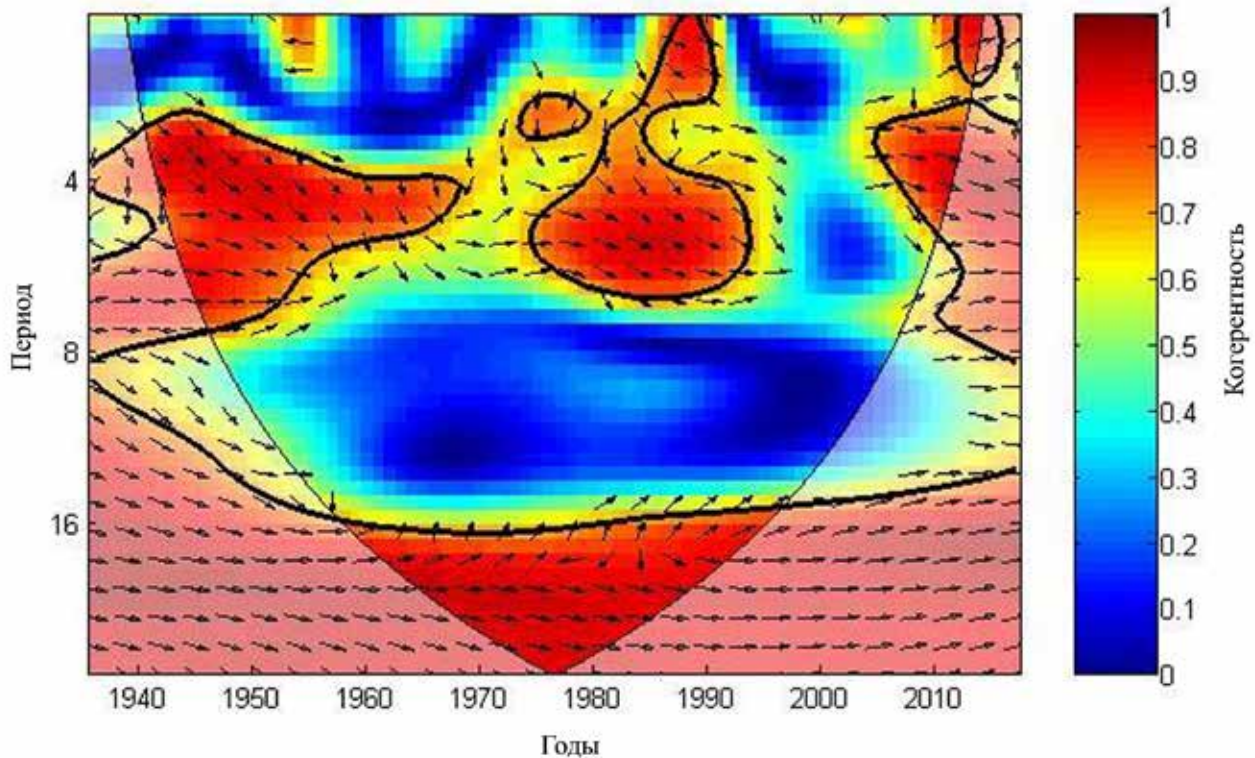
В работе применялись корреляционный, спектральный (Фурье) и вейвлет анализы. Для непрерывного вейвлет преобразования использовали вейвлет Морле (Morlet). Вейвлет когерентность вычислялась с помощью пакета «Crosswavelet and Wavelet Coherence» для MATLAB [11]. Для оценки статистической достоверности коэффициентов корреляции применялся критерий Стьюдента, спектральной плотности – критерий с - квадрат, вейвлет когерентности – метод Монте-Карло.

В результате была построена обобщенная стандартизированная древесно-кольцевая хронология (ДКХ) максимальной длительностью с 1817 по 2017 гг. (201 год) по 14 кернам. Анализ степени обеспеченности хронологии образцами показал, что значение  $EPS \geq 0,85$  получено с 1870 г. Среднее значение RBAR – коэффициент корреляции

между отдельными древесно-кольцевыми сериями в среднем, составил 0,60, что свидетельствует о влиянии на прирост древесины отдельных деревьев общего доминирующего фактора. Коэффициент чувствительности стандартизированной обобщенной хронологии, отражающий степень воздействия внешних факторов природной среды – 0,37 при пороговом значении 0,2, стандартное отклонение – 0,37. Тесная связь размеров годичного кольца с условиями предшествующего года подтверждается достоверными значениями автокорреляции I - го порядка (0,37). Таким образом, статистические характеристики полученной древесно-кольцевой хронологии свидетельствуют об ее пригодности для использования в анализе климатического отклика.

Анализ вейвлет колебаний приростов показал, что квазидвадцатилетние циклы прослеживаются на всем протяжении древесно-кольцевой хронологии с 1870 гг. (рис. 1). Также выделяются и более мелкие циклы: 14-летние четко проявляются с 1870 по 1920 гг., а с 1920 по 2017 гг. характерны квазидесятилетние. Полученные данные подтверждены спектральным анализом, максимальная спектральная плотность в изменениях ширины годичных колец проявляется на периодах в 10, 14, 29 и 18 лет (в порядке убывания значимости).

Коэффициенты корреляции Пирсона между ДКХ и среднесуточными и годовыми значениями атмосферных осадков и температурами воздуха усредненными по метеостанциям показали, что наиболее значимое (при  $p < 0,05$ ,  $N = 82$ ) влияние на прирост сосны в Цасучейском бору



**Рисунок 2. Вейвлет когерентность между рядом годовых сумм осадков и шириной древесных колец стандартизированной хронологии.**

оказывают атмосферные осадки мая ( $r = 0,32$ ), июня ( $r = 0,34$ ) и июля ( $r = 0,33$ ). Максимальная положительная связь получена для годовой суммы осадков ( $r = 0,49$ ). Учитывая малое количество зимних осадков, ветра и высокую инсоляцию в весенние месяцы, осадки предшествующего сезона вегетации играют важнейшую роль для растительности в начальный период вегетации, что отражается в достоверных значениях корреляции приростов с прошлогодними осадками, составившими для июля – 0,38, августа – 0,23. Коэффициенты корреляции между ДКХ и суммой атмосферных осадков за предшествующий текущему периоду вегетации год составила 0,44. Для температур значимая связь получена только с июлем текущего года ( $r = -0,28$ ), июлем и августом предшествующего ( $r = -0,27$  и  $-0,27$  соответственно). Достоверной связи между шириной колец и средней годовой температурой воздуха не выявлено.

Сопоставление ширины годичных колец с ГТК за период с 1976 г. по 2017 г. показало, что для текущего года значимая связь (при  $p < 0,05$ ,  $N = 42$ ) получена по обеим метеостанциям ( $r = 0,36$

и 0,47), но более высокие значения корреляции выявлены для метеостанции Акша. Условия, описываемые индексом засушливости SI оказывают значимое отрицательное влияние на прирост с мая по август включительно ( $r$  от  $-0,25$  до  $-0,26$ ).

Синхронность в изменчивости ДКХ, температуры и осадков наблюдаются на периодах около 20 лет. Особенно хорошо прослеживается согласованность циклических изменений в режиме выпадения атмосферных осадков и ширины годичных колец с помощью вейвлет-когерентности (рис. 2). Наибольшие статистически достоверные значения также отмечаются в полосе частот около 20 лет. Направление стрелок на этих частотах вправо указывает на отсутствие фазовых сдвигов между ними, на всем протяжении временного ряда происходят согласованные колебания. На других частотах тоже есть совпадения, но они имеют временную локализацию и фазовый сдвиг.

Таким образом, изменение ширины годичных колец *Pinus sylvestris* в степной зоне Восточного Забайкалья отражает динамику увлажненности территории региона. Наибольшее влияние на прирост оказывают атмосферные осадки, выпав-

шие в течение текущего года, а также в предшествующий периоду вегетации год. Достоверной связи между шириной колец и средней годовой температурой воздуха не выявлено, она проявляется только для отдельных месяцев: июль текущего года, июль и август предшествующего. Отмечается согласованность между многолетними изменениями в режиме выпадения атмосферных осадков и динамикой ширины годичных колец полосе частот около 20 лет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумова В.Ю. Усыхание березняков российской части бассейна реки Онон в конце XX – начале XXI века // География и природные ресурсы. 2017. № 1. С. 163-170.
2. Агафонов Л.И., Кукарских В.В. Изменения климата прошлого столетия и радиальный прирост сосны в степи Южного Урала // Экология. 2008. № 3. С. 173-180.
3. Андреев С.Г., Тулохонов А.К., Наурызбаев М. Региональные закономерности изменчивости прироста сосны в степной зоне Бурятии // География и природные ресурсы. 2001. № 1. С. 73-78.
4. Вахнина И.Л., Малых О.Ф. Деградация березняков бассейна реки Аргунь как показатель климатических изменений // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 4. С. 122-126.
5. Дулепова Б.И. Особенности флоры и растительности даурской лесостепи. Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2004. 82 с.
6. Магда В.Н., Блок Й., Ойдупаа О.Ч., Ваганов Е.А. Выделение климатического сигнала на увлажнение из древесно-кольцевых хронологий в горных лесостепях Алтае-Саянского региона // Лесоведение. 2011. № 1. С. 28-37.
7. Малышева Н.В., Быков Н.И. Дендроклиматический анализ ленточных боров Западной Сибири // Известия Российской академии наук. Серия геогр. 2011. № 6. С. 68-77.
8. Матвеев С.М. Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной лесостепи. Воронеж: ВГУ 2003. 272 с.
9. Рыгалова Н.В., Быков Н.И. Пространственно-временная изменчивость климатического сигнала древесно-кольцевых хронологий ленточных и Приобских боров // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. 2015. Т. 8. № 4. С. 394-409.
10. Cook E.R., Kairiukstis L. Methods of Dendrochronology: applications in environmental sciences. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1990. 394 p.
11. Grinsted A., Moore J.C., Jevrejeva S. Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series // Nonlin Processes Geophys. 2004. № 11. p. 561-566.
12. Rinn F. TSAP V3.5. Computer program for tree-ring analysis and presentation. Heidelberg: Frank Rinn Distribution, 1996. 264 p.

**КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И  
БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ СТЕПНЫХ  
РЕГИОНОВ**

**CLIMATIC RESOURCES AND BIOCLI-  
MATIC CONDITIONS OF HUMMAN LIFE  
FOR THE STEPPE REGIONS**

**В.В. Виноградова  
V.V. Vinogradova**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)  
e-mail: vvvinog@yandex.ru

Климатические условия оказывают значительное воздействие на среду обитания человека в степных регионах России и возможность их хозяйственного освоения. Проведена оценка климатических ресурсов и биоклиматических условий, оказывающих существенное влияние на здоровье человека, среди которых температура и влажность воздуха, солнечная радиация, атмосферное давление, скорость ветра и Универсальный Термический Климатический Индекс (UTCI).

Climatic conditions have a significant impact on human habitat in the steppe regions of Russia and the possibility of their economic development. Climatic resources and bioclimatic conditions, which have a significant impact on human health, including temperature and humidity, solar radiation, atmospheric pressure, wind speed and Universal Thermal Climatic Index (UTCI) are estimated.

**Климатические ресурсы степных регионов.** Климатические условия оказывают значительное воздействие на среду обитания человека в степных регионах России и возможность их хозяйственного освоения. Существенное влияние на здоровье человека оказывают температура и влажность воздуха, солнечная радиация, атмосферное давление, скорость ветра, а также комплексные характеристики, включающие в себя различные наборы этих параметров, такие как эффективные температуры и другие биоклиматические индексы. Однако все эти характеристики

имеют разную размерность, что вызывает определенные трудности при проведении комплексной оценки территории. Оценки климатических ресурсов (рекреационно-климатических, санитарно-гигиенических климатических для градостроительства, физиолого-климатических теплового состояния человека, лечебно-профилактических климатических для основных видов заболеваний) субъектов Российской Федерации в условных единицах представлены в монографии [4].

Рекреационно-климатические ресурсы для теплого периода, характеризуются следующими показателями: радиационно-эквивалентно-эффективная температура; ультрафиолетовая радиация; число солнечных дней; продолжительность благоприятного периода для отдыха и туризма, который оценивается по длительности благоприятных типов погоды; число дней со среднесуточной температурой воздуха выше 20°C; число дней с относительной влажностью воздуха выше 80%, при которой возникает ощущение духоты.

В летний период для степной зоны наиболее дискомфортным с точки зрения рекреационно-климатических ресурсов (значения показателя 7,5-9,2 у.е.) являются Дагестан, Астраханская область и Калмыкия. На остальной части степной зоны летом складываются благоприятные условия для рекреации, а оценка рекреационно-климатических ресурсов колеблется в пределах 10,0-12,8 у.е.

К санитарно-гигиеническим климатическим ресурсам для градостроительства в летний период относятся такие показатели как: число дней со среднесуточной температурой воздуха выше 15°C; число дней со среднесуточной температурой воздуха выше 20°C; повторяемость скорости ветра 0-1 м/с; число дней с количеством осадков более 5 мм. В степной зоне комплекс биоклиматических показателей благоприятен с точки зрения санитарно-гигиенических климатических ресурсов для градостроительства и составляет 10,2-12,0 у.е, за исключением Оренбургской области, где этот показатель составляет 7,5 у.е.

Физиолого-климатические ресурсы теплового состояния человека для летнего периода представлены одним показателем: радиационно-эквивалентно-эффективной температурой. С точки зрения физиолого-климатических ресурсов для степной зоны в летний период оптимальные условия отмечаются на юге Сибири и Урала: в

Курганской, Новосибирской и Омской областях (13,4-15,1 у.е.). Наименьшими ресурсами (0,4-5,8 у.е.) обладают районы Нижнего Поволжья, Северного Кавказа, Ростовская область и Ставропольский край (за счет перегрева в дневные часы). По-видимому, этот ресурс является наиболее лимитирующим из всех рассматриваемых биоклиматических ресурсов, поскольку показывает воздействия на человека температуры и влажности воздуха, скорости ветра и солнечной радиации – т.е. всех основных климатических факторов.

Совместная оценка всех трех видов биоклиматических ресурсов и их среднего значения показывает, что физиолого-климатическое тепловое состояние человека может существенно ухудшать оценку биоклиматических ресурсов даже в субъектах с благоприятной биоклиматической обстановкой, например, в Ставропольском крае, Ростовской и Волгоградской областях [3].

Анализ средних по субъектам РФ биоклиматических ресурсов для степной зоны позволяет разделить субъекты на четыре группы по степени обеспеченности их этими ресурсами (табл.).

Выявленные группы субъектов РФ позволяют говорить о том, что их обеспеченность биоклиматическими ресурсами тесно связана с термическими условиями.

#### **Биоклиматические условия жизни степных регионов.**

Комплексное воздействие климатических условий на человека можно оценить с помощью биоклиматических индексов. Для оценки биоклимата степных регионов России с точки зрения термического комфорта использован Универсальный Термический Климатический Индекс (Universal Thermal Climate Index UTCI) [6-9]. Индекс был разработан Международным обществом биометеорологии при поддержке Европейского союза. Он направлен на оценку воздействия тепловых

условий окружающей среды на человека. При создании индекса, была создана многофакторная модель терморегуляции человека, которая затем была интегрирована с адаптивной моделью одежды [8]. Индекс (UTCI) выражается как эквивалентная температура окружающей среды (°C) для данной комбинации скорости ветра, радиации, влажности и температуры воздуха определяя ее, как температуру воздуха эталонной среды, которая вызывает такое же физиологическое воздействие на человека как фактическая среда [7]. Чувствительность UTCI к температуре, влажности, излучению и скорости ветра показывает, что он применим в условиях тепла и холода. UTCI классифицируется с точки зрения теплового воздействия на человека следующим образом:

- выше +46 °C – экстремальный тепловой стресс;
- от +38 до +46 °C – очень сильный тепловой стресс;
- от +32 до +38 °C – сильный тепловой стресс;
- от +26 до +32 °C – умеренный тепловой стресс;
- от +18 до +26 °C – комфорт;
- от +9 до +18 °C – нет теплового стресса;
- от 0 до +9 °C – слабый холодный стресс;
- от -13 до 0 °C – умеренный холодный стресс;
- от -27 до -13 °C – сильный холодный стресс;
- от -40 до -27 °C – очень сильный холодный стресс;
- ниже -40 °C – экстремальный холодный стресс.

При помощи индекса UTCI проведена оценка биоклиматических условий степной зоны России в условиях меняющегося климата. Расчет среднемесячных, сезонных и суточных значений индекса UTCI производился при помощи программного пакета BioKlima 2,6 [5]. На рисунке 1 показаны изменения продолжительности условий с различной степенью дискомфорта (комфортности) по индексу UTCI для среднесезонных условий (1961-1990 гг.) и для современного климата (2001-2015 гг.).

Для среднесезонных условий (1961-1990 гг.) большую часть года от 8 месяцев – на Ев-

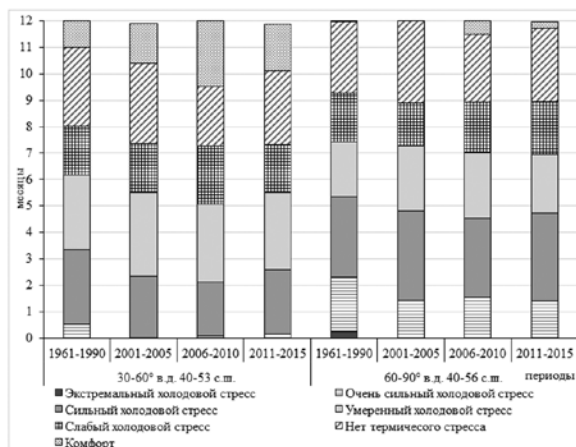
**Таблица**

**Группы субъектов Российской Федерации с различной обеспеченностью биоклиматическими ресурсами**

<b>Малая</b>	<b>Средняя</b>	<b>Большая</b>	<b>Очень большая</b>
1. Респ. Дагестан 2. Респ. Калмыкия 3. Астраханская обл.	1. Ставропольский край 2. Ростовская обл. 3. Волгоградская обл. 4. Оренбургская обл.	1. Саратовская обл. 2. Курганская обл. 3. Новосибирская обл. 4. Омская обл. 5. Алтайский край	1. Челябинская обл.

ропейской территории и до 9 месяцев – на юге Западной Сибири в степной и лесостепной зонах отмечался холодовой стресс различной интенсивности (рис.). Экстремальный холодовой стресс наблюдался очень недолго (около 7 дней) только на юге Западной Сибири. При этом, условия с очень сильным холодовым стрессом здесь в среднем длятся два месяца. На Европейской территории (30-60° с.ш., 40-53° в.д.) очень сильный холодовой стресс наблюдался всего несколько дней. Условия сильного холодового стресса по индексу UTCI для всей рассматриваемой территории отмечались около 3 месяцев. Умеренный и слабый холодовой стресс на Европейской территории длился 2,5 и 2 месяца, соответственно, а на юге Западной Сибири – примерно по 2 месяца. Благоприятные условия (нет термического стресса и комфорт) на Европейской территории суммарно наблюдались 4 месяца (3 и 1 месяц), а в Азиатской части (60-90° с.ш., 40-56° в.д.) комфортных условий практически не было, а нейтральные условия (нет термического стресса) в среднем продолжались 2,5 месяца (рис. 1).

В начале XXI века термические условия по индексу UTCI немного улучшились. В первую очередь, можно отметить удлинение периода с комфортными условиями до 2-2,5 месяцев на Европейской территории и появление таких условий, продолжительностью около 0,5 месяца на Азиатской территории для периодов 2006-2010 и 2011-2015 гг. (рис.). На Азиатской территории в степной и лесостепной зонах период с очень сильным холодовым стрессом сократился до 1,5



**Рисунок. Продолжительность различных условий теплового стресса по индексу UTCI в степной зоне.**

месяцев, а экстремальный холодовой стресс не наблюдался в этот период. На Европейской территории практически исчезли дни с очень сильным холодовым стрессом, а период с сильным холодовым стрессом уменьшился до 2-2,5 месяцев. Также можно отметить, что для степной зоны самым теплыми оказались периоды 2006-2010 и 2011-2015 гг. Как было показано в работах [1, 2] в это же время на рассматриваемой территории наблюдается увеличение засушливости, дефицит осадков и рост суммы активных температур (выше +10°C). на ЕТР – на 250-350 °С, а в Западной Сибири – на 150-200 °С.

Таким образом, в начале XXI века в степной зоне наблюдается смягчение биоклиматических условий по индексу UTCI, особенно в холодную часть года и увеличение термической нагрузки и засушливости летом.

*Исследование выполнено в Институте географии РАН за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-17-10236).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова В.В., Титкова Т.Б., Черенкова Е.А. Динамика увлажнения и теплообеспеченности в переходных ландшафтных зонах по спутниковым и метеорологическим данным в начале XXI века // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12. № 2. С. 162-172.
2. Золотокрылин А.Н., Титкова Т.Б. Смягчение засушливости климата Приволжской степи в 2000–2007 гг., выявленное с помощью спутниковых данных // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 7. С. 128-135. DOI: 10.21046/2070-7401-2017-14-7-128-135.
3. Опустынивание засушливых земель России / Ред. А.В. Дроздов, А.Н. Золотокрылин, А.Ф. Мандыч. Москва: Т-во науч. изданий КМК, 2009. 298 с.
4. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации / Под ред. Н.В. Кобышевой, К.Ш. Хайрулина. СПб.: Гидрометеиздат, 2005. 320 с.
5. BioKlima 2.6, software package, [www.igipz.pan.pl/geokoklimat/blaz/bioklima.htm](http://www.igipz.pan.pl/geokoklimat/blaz/bioklima.htm).
6. Blazejczyk K., Epstein Y., Jendritzky G., Staiger H., Tinz B. Comparison of UTCI to selected thermal indices // Int. J Biometeorol 2012. Vol. 56. P. 515-535.

7. Bröde P., Fiala D., Blazejczyk K., Holmér I., Jendritzky G., Kampmann B., Tinz B., Havenith G. Deriving the operational procedure for the Universal Thermal Climate Index UTCI // Int. J Biometeorol 2012. Vol. 56. P. 481-494.

8. Fiala D., Havenith G., Bröde P., Kampmann B., Jendritzky G. UTCI-Fiala multi-node model human heat transfer and thermal comfort // Int. J Biometeorol. 2012. Vol. 56. P. 429-441.

9. Jendritzky G., De Dear R. and Havenith G., UTCI - why another thermal index? // Int. J Biometeorol. 2012. Vol. 56. No. 3. P. 421-428.

**ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЧВ  
ЛЕСОСТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЮГА  
СРЕДНЕЙ СИБИРИ И ИЗМЕНЕНИЕ  
КЛИМАТА**

**HYDROTHERMIC CONDITIONS OF SOILS  
OF FOREST-STEPPE GEOSYSTEMS OF  
THE SOUTH OF MIDDLE SIBERIA AND  
CLIMATE CHANGE**

**И.Б. Воробьева  
I.B. Vorobyeva**

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН  
(Россия, 664033, г. Иркутск,  
ул. Улан-Баторская, 1)

V.B. Sochava Institute of Geography  
of the Siberian Branch RAS  
(Russia, 664033, Irkutsk, 1 Ulan-Batorskaya Str.)  
e-mail: irene@irig.irk.ru

Рассмотрены особенности формирования и гидротермическая обстановка почв лесостепных геосистем юга Средней Сибири, на примере Назаровской котловины, в условиях изменения климата. Установлено, что колебания климата (атмосферного) сказываются на климате почв: во влажные многолетние годы режим почв приближается к режиму луговых, в сухие годы – к режиму, характерному для степных черноземов.

The features of formation and hydrothermal conditions of soils of forest-steppe geosystems in the south of Central Siberia are considered, using the example of the Nazarovo basin, in the conditions of climate change. It is established that the climate variations (atmospheric) affect the climate of soils: in moist years, the soil regime approaches the meadow regime, in dry years – to the regime characteristic of steppe chernozems.

Лесостепь Средней Сибири не образует сплошной зоны, а располагается изолированными островами среди тайги. Степные и лесостепные массивы, расположенные восточнее реки Оби, относятся к категории островных. Законы широтной зональности в них нарушаются, они занимают, как правило, изолированные районы, со всех сторон окруженные лесной растительностью. В пределах таких «островов» степная растительность и, следовательно, степные почвы занимают террасы долин существующих водотоков, а также древних сухих долин. На водоразделах доминирует лесная растительность.

На юге лесостепная и подтаежная территория ограничена горными системами Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау. Северная, а также крайне западная и восточные границы не имеют орографических рубежей. Они обусловлены климатическими факторами и историей развития. Расположение среднесибирских лесостепей в глубине евроазиатского континента и особенности рельефа обуславливают различные климатические условия и соответственно специфичность растительного и почвенного покрова.

Район исследований расположен на стыке двух геоморфологических провинций: Алтае-Саянской горной области и Западно-Сибирской равнины. Назаровская котловина является самой северной и наиболее опущенной в системе Минусинского межгорного понижения. Она вытянута в субширотном направлении на 180 км и в меридиональном – до 70 км. Ее поверхность полого снижается с юга и юго-востока на север и северо-запад к Западно-Сибирской аккумулятивной равнине.

Почвенный покров Назаровской котловины и ее горного обрамления образован длительно-мерзлотными почвами и представлен: черноземами, серыми лесными почвами, дерновыми лесными, подзолистыми, дерново-карбонатными, лугово-черноземными, болотными, лугово-болотными, аллювиальными луговыми, солонцами и солончаками. Черноземы распространены по остепненным участкам и представлены подтипами обыкновенных и выщелоченных. Большинство почв котловины в значительной мере изменены сельскохозяйственной деятельностью человека и в различной степени подвержены эрозии ветровой и водной. Эти почвы практически лишены естественной растительности – биологического фильтра. Степень распаханности здесь достигает 50% общей площади [7].

В горных странах рельеф вносит существенные поправки в распределение климатических показателей. В котловинах, где нет значительного движения воздуха, в летние дни температура поверхности почвы сильно повышается, а ночью с прилегающих склонов сюда стекают более холодные воздушные массы, что вызывает быстрое охлаждение почвы, поэтому даже поздней весной и ранней осенью здесь отмечаются заморозки.

Особенности гидротермического режима на склонах разной экспозиции и крутизны сказываются на характере растительности и вызывают



глубокие различия в почвах. Южные склоны несут черты более южных зон, а северные – более холодных влажных [2]. Известно, что нередко влажность почв северных склонов больше, чем на ровных поверхностях. Очевидно, что одна из основных причин неоднородности влагозапасов почв разных местоположений состоит в перераспределении зимних твердых осадков и в особенностях весеннего снеготаяния. На южных склонах снег сходит раньше, чем оттаивает почва, и большая часть талых вод стекает вниз, не насыщая влагой почву. На северных склонах снег сходит обычно после оттаивания почвы, поэтому впитывание воды здесь происходит интенсивно и почвы значительно больше насыщаются влагой. В районах с недостаточным увлажнением рост и развитие растений зависит в основном от влагозапасов в почве, поэтому на склонах северной экспозиции растительность развивается лучше [8]. Влажность почвы в зависимости от местоположения в пределах одной климатической зоны нередко меняется сильнее, чем при переходе из одной зоны в другую [1, 3, 5, 6 и др.].

Цель исследования – показать гидротермическую обстановку в почвах лесостепных геосистем Назаровской котловины на примере темно-серой лесной почвы (склон северо-западной экспозиции) и чернозема обыкновенного карбонатного (склон юго-восточной экспозиции) в условиях изменения климата.

Объекты исследования – почвы характерных и наиболее распространенных фаций горного обрамления котловины на склонах разной экспозиции. Фации склона северо-западной экспозиции: 3 – трансаккумулятивная разнотравно-ковыльная на месте вырубленного леса паркового типа с темно-серой лесной почвой. Фации склона юго-восточной экспозиции: 7 – элювиальная разнотравно-ковыльная с черноземом обыкновенным карбонатным.

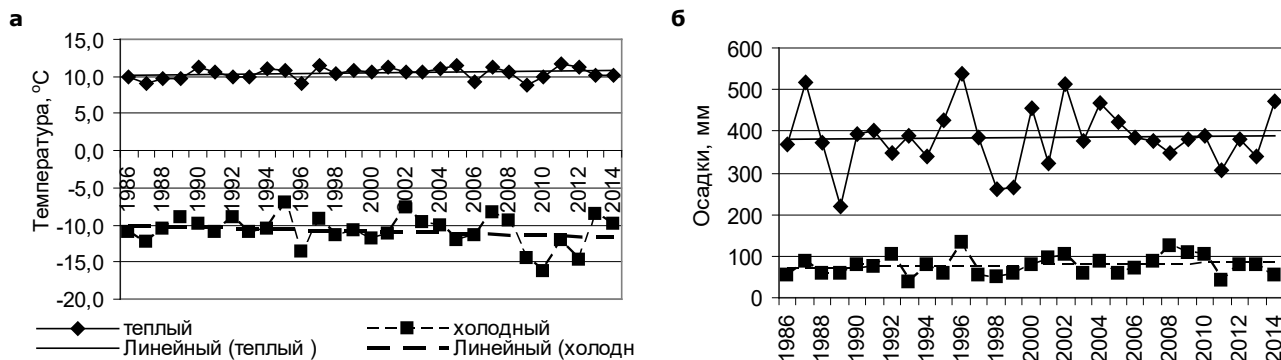
**Результаты и обсуждения.** Экспозиция и наклон поверхности имеет важное значение для процессов почвообразования, как факторы, дифференцирующие распределение атмосферных выпадений. Для склонов северо-западной экспозиции характерны крутизна 25-30°, каменистая структура и укороченный профиль почв, почвенный покров нередко разорван выходами горных пород. На склонах юго-восточной экспозиции уклон более пологий – 10-15°, с менее ка-

менистой структурой и значительно мощным профилем почвы. На поверхности почвы выражены трещины вследствие сильного промерзания при тяжелом гранулометрическом составе. С поверхности они имеют ширину 3-5 см и затухают на глубине почвы 40-60 см. В зоне трещин создаются особые условия увлажнения, что способствует более раннему и быстрому оттаиванию почвы. Летом здесь создаются лучшие условия аэрации.

Темно-серая лесная почва (т. 3) размещена в нижней трети склона. Березовый лес паркового типа с отдельными экземплярами ивы, высоко-травный, с редкими кочками вейника. По физико-химическим свойствам почва характеризуется слабокислой реакцией среды, за исключением нижних горизонтов, где достигает 8,08 единиц pH, что вероятно связано с не полностью нейтрализуемыми органическими кислотами, которые образуются при разложении органических остатков. Содержание органического углерода и азота с глубиной резко падает. Отмечено накопление фосфора и калия в верхних горизонтах. Чернозем обыкновенный карбонатный (т.7) расположен на выположенной привершинной поверхности со слабым уклоном к югу. Овсцовая степь со слабым моховым покровом. В почвенном профиле с глубиной увеличивается плотность и содержание физической глины. Реакция среды слабощелочная, в нижних горизонтах pH изменяется с 8,3 до 9,2. Содержание CO<sub>2</sub> карбонатов увеличивается с 7,5 до 10,8%. Сумма обменных оснований, с большим преобладанием кальция. Содержание органического углерода невысокое, количество подвижных форм фосфора и калия незначительное.

Наши наблюдения проводились в июле, когда температура поверхности почвы имела максимальные значения. Наблюдения за последние более чем 20-ти летний период, в середине вегетационного сезона показали, что температурный режим почв в слое 0-20 см разных местоположений, а также склонов разной экспозиции, формируется однотипно, что выражается в идентичной форме кривых температурного отклика почв на солнечную радиацию.

График кривых временных рядов средних температур воздуха и сумм осадков за теплый (апрель-октябрь) и холодный (ноябрь-март) периоды (с 1986 по 2014 гг.) по данным метеостанции г. Шарыпово представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1. Изменения температуры воздуха (а) и осадков (б) в холодный и теплый период по данным метеостанции «Шарыпово».**

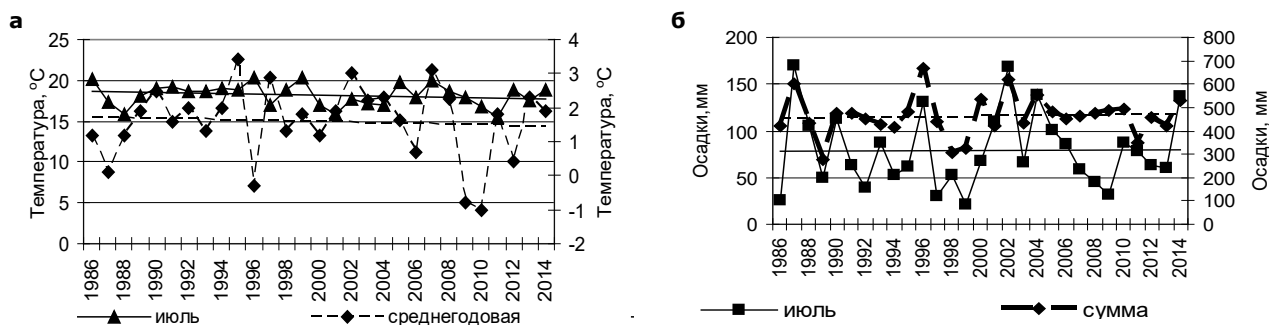
Установлено, что амплитуда колебаний средних температур воздуха в холодный период года больше и составляет 7,3°C (от -8,9 в 1992 г. до -16,2 в 2010 г.), чем в летний – 2,5°C (от 8,9 в 2009 г. до 11,4 в 2005 г.).

Выявлено увеличение средних температур воздуха во все сезоны, кроме зимних месяцев, когда среднемесячная температур воздуха имела незначительный отрицательный тренд, а сумма осадков отмечала обратную тенденцию. Установлено, что значения среднеиюльской температуры воздуха показывают стабильные снижения за весь период наблюдений. Сумма осадков выявила слабый тренд в сторону увеличения как в июле, так и по итогам года (рис. 2).

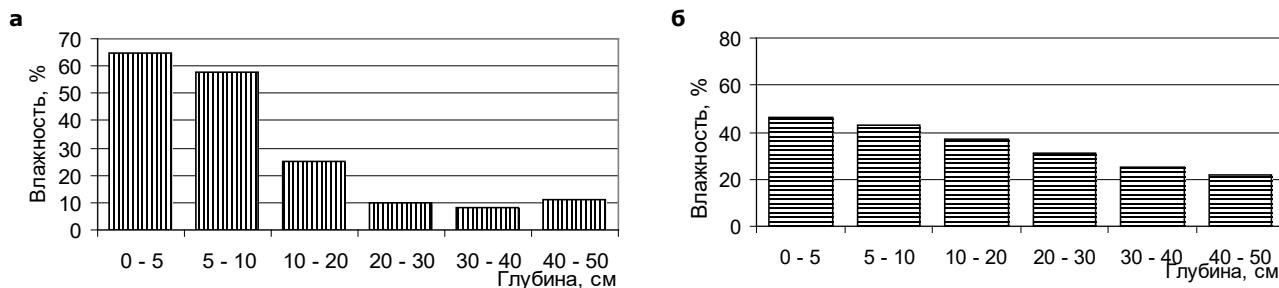
По данным метеостанции «Шарыпово» с 1986 по 2014 гг. в Назаровской котловине выявлена значительная амплитуда колебаний среднегодовой температуры воздуха (от +3,4 до -1,0). В основном регистрировались положительные среднегодовые температура воздуха, и только в 1996, 2009 и 2010 гг. были зафиксированы отрицательные температуры -0,3, -0,8 и -1,0 соответственно. Стабильные повышения среднегодовой

температуры воздуха отмечались до 2003 г., далее – устойчивое снижение, что и дает общий тренд.

Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) зарегистрирован всеобъемлющий охват потепления последних десятилетий. В умеренных широтах Северного полушария оно выражается в холодное время года, тогда как в предыдущую эпоху потепления (1910-1940 гг.) оно происходило одновременно и зимой и летом. По сведениям «Аналитического обзора за 2014 год», который представлен «ИГКЭ Росгидромета и РАН» и опубликован на сайте Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 2014 год стал в Северном полушарии Земли вторым самым теплым в истории регулярных метеорологических наблюдений на планете, т. е. с 1891 г. Аномалия среднегодовой температуры воздуха составила +0,75°, что на 0,02° меньше, чем в 2010 г., который принято считать самым жарким. Из десяти самых теплых лет девять относятся к XXI столетию, из прошлого века в нем только 1998 г. За исключением февраля, во все остальные месяцы



**Рисунок 2. Изменения среднеиюльской и среднегодовой температуры (а) и осадков (б) по данным метеостанции «Шарыпово».**



**Рисунок 3. Содержание влаги в черноземе слабовыщелоченным среднетощим (а) и черноземе обыкновенным карбонатным (б) на склоне юго-восточной экспозиции.**

года средняя температура воздуха по полушарию достигала экстремальных значений (июнь, август, декабрь) или близких к ним.

Известно, что одной из основных причин неоднородности во влагозапасах почвы в различных местоположениях является распределение снежного покрова, особенности весеннего снеготаяния на склонах разной экспозиции, замерзание почв и насыщение их зимне-весенней влагой. Выявлено, что в почвах северо-западной экспозиции содержание влаги больше, чем в почвах юго-восточной. Изменения количества влаги в почве подтверждают известное положение о тесной связи увлажнения почв с ходом осадков. Расположение исследуемых почв на границе контакта леса и степи (островной лесостепи) определяет колебания почвенных климатических параметров (рис. 3).

Анализ физико-химических свойств почв, относящихся к фациям различного местоположения показал, что колебания климата (атмосферного) сказывается на климате почв: во влажные многолетние годы режим почв приближается к режиму луговых, в сухие годы – к режиму, характерному для степных черноземов.

Полученные данные показывают, что температуры корнеобитаемого слоя почвы зависят от множества факторов, в том числе от температуры воздуха, структуры растительного покрова и формы рельефа (крутизна склона, экспозиция). Выявлено, что в почвах северо-западной экспозиции содержание влаги больше, чем в почвах юго-восточной. Изменение запасов влаги и теплообеспеченности происходит в следствии изменения гидротермических условий (трансформации климата почв), обремененной циклическому развитию основных климатических параметров.

Установлено, что на изучаемой территории выражены региональные особенности мезоклимата почвы, обусловленные местоположением котловины.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астахова Н.И. Изменчивость весенних влагозапасов почв Украины // Тр. УкрНИГМИ. 1973. Вып. 124. С. 36-52.
2. Волобуев В.Р. Экология почв. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1963. 260 с.
3. Герцык В.В. Некоторые данные о роли осадков вегетационного периода в пополнении запаса влаги в почве // Тр. Центрально-Черноземного государственного заповедника. 1957. Вып. 4. С. 73-85.
5. Игнатавичене И. О просыхании почвы весной после схода снега в условиях холмистого рельефа // Труды ГГО. 1970. Вып. 264. С. 97-103.
6. Побережский Л.Н. Влияние экспозиции склонов на почвенную влажность // Труды САРНИГМИ. 1971. Вып. 123. С. 119-126.
7. Природа и хозяйство района первоочередного формирования КАТЭКа / В.В. Буфал, И.Л. Савельева, Л.А. Турушина и др. Новосибирск: Наука, 1983. 258 с.
8. Романова Е.Н. Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 278 с.

**ДИНАМИКА ВЛИЯНИЯ  
НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА  
СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ СТЕПНОЙ  
ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**DYNAMICS OF THE INFLUENCE OF THE  
OIL AND GAS COMPLEX ON THE STATE  
OF LANDSCAPES OF THE STEPPE ZONE  
OF THE REPUBLIC  
OF BASHKORTOSTAN**

**А.А. Галимова<sup>1</sup>, А.В. Шакиров<sup>2</sup>**  
**A.A. Galimova<sup>1</sup>, A.V. Shakirov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» (Россия, 450000, г. Уфа, ул. Ленина, 20)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» (Россия, 450000, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32)

<sup>1</sup>Bashkir State Pedagogical University (Russia, 450010, Ufa, 450000, Lenin Str., 20)

<sup>2</sup>Bashkir State University (Russia, 450000, Ufa, Zaki Validi Str, 32)  
e-mail: <sup>1</sup>gorbunova-acja@mail.ru;  
<sup>2</sup>kafedra.geo@mail.ru

Проведен временной анализ развития экологического мониторинга с начала освоения нефтяных месторождений Башкирии по настоящее время. Благодаря внедрению новых технологий и расширению наблюдательной сети по основным компонентам мониторинга, наблюдается устойчивая тенденция снижения техногенного воздействия. Однако меры по предотвращению аварий на нефтепроводах и разливов нефтесодержащей смеси не всегда бывают эффективными.

A temporary analysis of the development of environmental monitoring has been carried out since the beginning of the development of the oil fields in Bashkiria to the present. Thanks to the introduction of new technologies and the expansion of the monitoring network for the main components of monitoring, there is a stable tendency to reduce the technogenic impact. However, measures to prevent accidents on oil pipelines and oil-containing mixture spills are not always effective.

Активное освоение нефтяных месторождений за весь период добычи в Башкортостане оказывает негативное влияние на растительный и почвенный покровы, поверхностный сток. Изменения соотношения тепла и влаги в грунтовой тол-

ще, изменению глубоко залегающих горизонтов геологической среды при добыче нефти приводит к необратимым последствиям [7].

Развитие нефтедобычи и нефтеперерабатывающего комплекса республики сопровождается развитием системы, представленной разветвленной сетью магистральных газо- и нефтепродуктов, которая вступает в контакт с природным комплексом. Также как и на нефтепромыслах при прокладке трубопроводов характер разрушения целостности ландшафта проявляется в нарушении структуры и состава почвенного покрова, уничтожении растительности, нарушении режима поверхностных и подземных вод, ухудшении экологических условий в целом на значительных площадях. Попадающие полосы отвода магистральных трубопроводов зоны представляют в основном бросовые территории с повышенной экологической опасностью [4].

При добыче и переработке нефти природе наносится значительный ущерб в результате возникающих аварийных ситуаций, а также в ходе плановых работ, так как на современном этапе развития науки и техники не существует таких технологий поисков нефти, добычи, хранения и переработки нефти и нефтепродуктов, которые реализовывались бы без отрицательного влияния на природную среду [1].

Особенностью растительности степной зоны в пределах Белебеевского и Зауральского природно-техногенных районов является высокий потенциал восстановления. Более низок потенциал восстановления лесной растительности, которой для восстановления требуется значительно больше времени. Высокий радиационный баланс способствует более быстрому разложению нефтепродуктов, а также испарению летучих фракций нефти, что усиливает опасность засоления нефтепромысловыми водами почв. В то же время не исключено накопление тяжелых устойчивых компонентов нефти в озерах и речных поймах. Механические нарушения при строительстве трубопроводов создают опасность эрозии [3].

Первое месторождение нефти в Башкортостане было открыто и введено в разработку в 1932 году, а в 1967 году добыча нефти достигла своего максимума – 47,8 млн. т.

В 1950-70 года из-за несовершенства применяемых технологий разведки и эксплуатации месторождений нефти и газа природная среда

республики испытывала сильное антропогенное влияние. Это привело к сильному загрязнению почв, деградации растительного покрова, загрязнению поверхностных и подземных вод, в целом, к деградации естественного ландшафта в пределах больших пространств.

Если в 80-е и 90-е года наблюдалось отсутствие географо - экологически обоснованной репрезентативной сети наблюдения за изменчивостью состояния природной среды в региональном масштабе не позволяет адекватно отражать темпы и масштабы негативных изменений в природной среде и в целом, что является причиной неправильных представлений об изменении природной среды в различных ведомствах.

С 1991 г. проектные документы становятся обязательными с выполнением раздела - «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС).

Пункты мониторинга атмосферного воздуха с 1999 г. организуются на участках месторождений, где воздушная среда испытывает воздействие техногенных выбросов и подвержена загрязнению. В 2013 году Правительство Республики Башкортостан и компания «Башнефть» подписали Соглашение в области охраны атмосферного воздуха, благодаря которому планируется заставить компании нефтесервисного бизнеса строго соблюдать экологические нормы [9].

Мониторинг почвенного покрова на территории нефтяных месторождений ОАО «АНК «Башнефть» реализует конкретные задачи регистрации состояния почв и уточнения качества рекультивационных работ. Всего на месторождениях ОАО «АНК «Башнефть» за последние 5 лет в ходе выполнения оценки воздействия нефтедобычи на состояние почвенного покрова назначено 86 наблюдательных пунктов качества почв, которые устанавливаются вблизи потенциально опасных объектов.

В целом, на всех месторождениях, находящихся на разных стадиях разработки, наблюдается устойчивая тенденция снижения техногенного воздействия, что является закономерным следствием проводимых природоохранных мероприятий [3].

Мерой экологической безопасности сооружения объектов нефтегазодобывающего комплекса может служить опасность нарушения природного равновесия как в региональном, так и в республиканском масштабе. Общий принцип охраны

природы в нефтегазовом комплексе заключается в минимизации ущерба живой и неживой природе. Это связано не только с необходимостью рационального использования добываемой нефти, но и предотвращения уничтожения биологических ресурсов, деградации природных комплексов в пределах отдельных территорий, ухудшения плодородия почв, изменения гидрологического режима рек и т.д. [5].

Ландшафты регионов нефтегазодобычи относятся к территориям, нуждающимся в постоянном мониторинге экологического состояния, инструментами которого должны являться как традиционные методы исследований, так и современные методы дистанционного зондирования [2].

Таким образом, несмотря на внедрение новых технологий, внедрение и расширение наблюдательной сети по основным компонентам природы, меры по предотвращению разливов нефтесодержащей смеси не всегда бывают эффективными, что подтверждают случаи прорыва трубопроводов. [6, 8]. Чаще всего недостаточные меры предпринимаются для предотвращения аварий на нефтепроводах, проекты разработки месторождений не учитывают фактическую высокую аварийность систем нефтесбора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мячина К.В. Дубровская С.А. К оценке и прогнозу состояния почв, загрязненных нефтепродуктами (в Оренбургской области) // Природное наследие России в 21 веке: Материалы II междунар. науч.-практ. конф. (Башкир. гос. аграр. ун-т, 25-27 сент. 2008 года). Уфа, 2008. 506 с.
2. Мячина К.В. К анализу изменений степных ландшафтов в районах нефтегазодобычи с использованием космических изображений // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН: науч. электр. журнал. 2014. № 4. С. 1-8.
3. Петров В.М., Хасанов Р.С., Лозин Е.В., Сидорович В.М., Аскарлова А.М. Экологический мониторинг на нефтяных месторождениях ОАО «АНК «Башнефть» // Нефтяное хозяйство. 2007. № 4. С. 98-102.
4. Шакиров А.В. Географо-экологические аспекты охраны природной среды в условиях влияния нефтегазового комплекса на территории Республики Башкортостан. Учебное пособие / Башкир. ун-т. Уфа, 1998. 98 с.

5. Шакиров А.В. География нефтегазодобывающего комплекса и трубопроводного транспорта Республики Башкортостан: Учебное пособие / Башкир. ун-т. Уфа, 1999. 114 с.

6. Росприроднадзор возбудил на «Башнефть-добычу» дело за загрязнение водоохранной зоны и реки URL: <https://gorobzor.ru/novosti/ekonomika> (дата обращения 01.04.2017).

7. Правительство Башкортостана и «Башнефть» будут улучшать экологию Уфы совместно URL: <http://www.ecoindustry.ru/news/view/35233.html> (дата обращения 01.04.2017).

8. Башнефть сбрасывает нефтепродукты в реку Юк URL: <http://vzch.ru/tribunal/node/1088> (дата обращения 01.04.2017).

9. Оценка воздействия нефтяной промышленности на экологию Республики Башкортостан URL: <http://journalpro.ru/article> (дата обращения 01.04.2017).

**MEDICINAL PLANT RESOURCES  
OF SOUTHERN ARID STEPPES  
IN REPUBLIC OF MOLDOVA**

**РЕСУРСЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ  
РАСТЕНИЙ АРИДНЫХ СТЕПЕЙ ЮГА  
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА**

**V. Ghendov<sup>1</sup>, T. Izverscaia<sup>1</sup>,  
N. Ciocarlan<sup>1</sup>, X. Simonnet<sup>2</sup>  
В.С. Гендов<sup>1</sup>, Т.Д. Изверская<sup>1</sup>,  
Н.Г. Чокырлан<sup>1</sup>, К. Симоне<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Botanical Garden (Institute) of the ASM  
(MD-2002, 18 Padurii str., Chisinau, R. Moldova)

<sup>2</sup>Research Institute for Medicinal and Aromatic  
Plants «Mediplant»  
(Conthey, Switzerland)

<sup>1</sup>Ботанический сад (Институт) АНМ  
(MD-2002, ул. Лесная, 18, Кишинев,  
Р. Молдова)

<sup>2</sup>Институт Лекарственных и Пряно-  
ароматических растений «Mediplant»  
(Конте, Швейцария)  
e-mail: <sup>1</sup>v\_ghendov@mail.ru

The research was conducted in order to identify the medicinal plant resources of the arid steppe in south of Republic of Moldova (between vill. Giurgiulesti and Valeni, distr. Cahul). The spontaneous flora in studied area comprises 330 species of higher vascular plants of 195 genera and 53 families. Among them 139 (44,1%) species contain a wide variety of chemical compounds, making them important from pharmacological viewpoint, used to treat different ailments.

Было проведено исследование с целью определения лекарственных растительных ресурсов аридной степи на юге Республики Молдова (между сс. Джурджулешты и Вэлэны, района Кагул). Сосудистая флора исследуемой области включает 330 видов растений (из 195 родов и 53 семейства). Среди них 139 видов (44,1%) содержат большое количество химических соединений, используются при лечении различных заболеваний.

**Introduction.** medicinal and aromatic plants (MAPs) have been an important source for human health care from prehistoric times to the present day. Despite impressive progress in producing synthetic drugs, herbs continue to provide raw material for some of the most important medicines and today we find a renewed interest in this sector. A

high percentage of the world's population depends on MAPs as their primary source of medicines. In the Eastern Europe, where the traditional medicine is associated with the modern medicine, the ratio of prescriptions which contain compounds of plant origin is over 60% [1].

In Republic of Moldova as a developing country, in some areas local healthcare needs are satisfied primarily using raw materials from MAPs. The collection of MAPs must be guided by an accurate knowledge of the biology of the species concerned, and steps must be taken to avoid over-exploitation, and the collection of rare or otherwise endangered species.

**Materials And Methods.** The research was conducted during 2014–2017 in the southern part of the country, along the Prut river valley, between Văleni (N 45° 36' 35", E 28° 10' 11") and Giurgiulești (N 45° 29' 30", E 28° 10' 45") villages (figure 1), district Cahul, with a surface totaling about 50 hectares, on predominantly semi-arid or arid steppe vegetation with so called "wormwood semi-deserts".

The designation of Habitat type was made according to the Interpretation Manual of EU Habitats, Directive 92/43/EEC on the basis of scientific criteria defined in Annex III of the Directive [2]. Description of the associations was made based on characteristic, self-evident, dominant and differential species, according to the phytosociological research method of the central European school, based on the traditional ecological-floristic systems developed by Tüxen [4] and Braun-Blanquet [3]. Identified species were collected, dried, conditioned and inserted in the Herbarium of the Botanical Garden (Institute) of ASM. In parallel with the collection of the material for herbarium the specialty literature was studied. All detected plant species are native to local flora and the taxonomy followed by the recent literature on flora and taxonomy of vascular plants [5-6].

**Results And Discussions.** The dry grassland habitat with *Artemisia lerchiana* in Republic of Moldova is located within the boundaries of the Ponto-Sarmatic steppes – \*62C0 [2], belonging to the Steppic Biogeographical Region of the European continent [8] which has only a small foothold in the European Union, but it develops into a vast band of vegetation that stretches out from the eastern parts of Romania and incorporates the entire region known as Dobrogea over southern parts of Republic of Moldova, Ukraine, Russia and western Kazakh-



**Figure 1. Area of arid steppe habitat.**

stan. It eventually continues all the way across Asia to the foothills to the Altai Mountains on the borders of Mongolia. The region itself is characterized by low-lying plains and undulating hills or plateaus with an average height of 200-300 meters.

The grasslands of the \*62C0 habitat are among the most species-rich plant communities in Europe in terms of the number of plant species they support per unit area. The calcareous grasslands of North-West Europe, for instance, host up to 80 plant species/m<sup>2</sup> [9].

A portion of the native Prut river bank side between the villages of Giurgiulesti and Valeni, distr. Cahul (circa 135 hectares), (figure 1) was taken into research in order to investigate the floristic composition and phytocoenotic peculiarities. This site represents slope steppes with more or less closed grasslands, dominated by tussock-forming grasses. Loess hills of south-west and west expositions are quite steep, in some places up to 45 degrees, some-

times a little more – up to 60° and up to almost vertical walls, with numerous water washed ravines, perpendicular to the slope's edge (figure 2).

The slopes of the left Prut river bank, depending on exposure and slope exposition are covered with uneven vegetation – the slopes of the northern exposition are more mesophilic, here in the vast majority dominated by tussock-forming grasses, often with an admixture of rhizomatous *Elytrigia repens*, whereas the south oriented slopes are much drier, with obviously xerophytic vegetation, with significant participation of sub-bushy chamaephytes such as: *Artemisia lerchiana*, *Kochia prostrata* and *Chamaecytisus lindemannii*. In the northern part of the area, located south of the village Valeni, considerably higher and more abrupt, compared with the southern part, the fragments with *Bothriochloa ischaemum* at the edges of the slopes overgrown ravines appear.

Such grassland associations composed predominantly of *Artemisia austriaca*, *Kochia prostrata*, *Agropyron pectinatum*, *Koeleria cristata* and *Festuca valesiaca*. In general, on the western slopes of the northern part of the area the share of *Poaceae* species is reduced, increasing the presence of



**Figure 2. Steep slopes of Ponto-Sarmatic steppes**



*Artemisia* and *Kochia* taxa. South from the village Valeni, on the steep slopes of 50-70° these species dominate with 60% of vegetation cover.

The coverage of herbaceous plants varies greatly – from virtually bare spots, mostly confined to the steep sides of the ravine and scree sections to pretty tight sod fragments between the hills and the sides of the ravine, where the grass cover reaches 70-80%, sometimes up to 90-100%. The vegetation of a two-layered, first dominated by the edificators, but the second rather multispecies layer was not dominated by any species. Some steppic plants such as *Ephedra distachya*, *Gypsophila pallasii*, *Artemisia lerchiana*, *Kochia prostrata* established mainly in the upper third and at the edges of the vertical sides of ravines.

**The field investigations and the survey** of the scientific references allowed identifying 330 wild spontaneous growing species belonging to 195 genera and 53 families. The analyses show the following number of largest families: *Asteraceae* (with 68 species), *Poaceae* (34 sp.), *Fabaceae* (28), *Lamiaceae* (20), *Brassicaceae* (19), *Caryophyllaceae* (18), *Rosaceae* (13) and *Scrophulariaceae* (with 12 species) make up 65% of the floristic richness of the plant community. Families with of 1-3 species representation cover about 19% and count up to 35 families.

Among those 330 wild growing species, a number of 139 plants have been documented for medicinal use. Medicinal plants encompass 34 families including *Asteraceae* (34 species), *Brassicaceae* (13), *Fabaceae* (11), *Lamiaceae* (9), *Rosaceae* (8), *Poaceae* (7) and *Apiaceae* (5), etc. The most important medicinal properties of species in the area are **anti-inflammatory** (*Hypericum perforatum* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Carduus nutans* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Daucus carota* L., *Arctium lappa* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Centaurea solstitialis* L., *Aristolochia clematitis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Tanacetum vulgare* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Equisetum arvense* L., *Plantago lanceolata* L., *Polygala sibirica* L., *Polygonum aviculare* L., *Solanum nigrum* L.), **astrigent** (*Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Potentilla recta* L., *Poterium sanguisorba* L., *Hieracium umbellatum* L., *Bupleurum rotundifolium* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Prunus spinosa* L.), **hemostatic** (*Erigeron acris* L., *Capsella bursa-pastoris*

(L.) Medik., *Vicia cracca* L., *Lamium amplexicaule* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Equisetum arvense* L., *Medicago sativa* L., *Plantago lanceolata* L., *Polygonum aviculare* L.), **emollient** (*Hibiscus trionum* L., *Malva pusilla* Smith, *Linum perenne* L., *Solanum nigrum* L.), **cholagogue, depurative** (*Cichorium intybus* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Taraxacum officinale* Wigg., *Lithospermum officinale* L., *Convolvulus arvensis* L., *Prunus spinosa* L.), **anthelmintic** (*Tanacetum vulgare* L., *Chenopodium album* L., *Artemisia campestris* L., *A. annua* L., *A. absinthium* L., *A. lerchiana* Web. ex Stechm., *Anthemis arvensis* L.), **expectorant** (*Origanum vulgare* L., *Plantago lanceolata* L., *Polygala sibirica* L., *Eryngium planum* L., *Onopordum acanthium* L., *Echium vulgare* L.), **diuretic** (*Convolvulus arvensis* L., *Equisetum arvense* L., *Polygala sibirica* L., *Polygonum aviculare* L., *Galium verum* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Tribulus terrestris* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Asparagus verticillatus* L., *Consolida regalis* S.F.Gray, ), **choleric** (*Carthamnus lanatus* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Portulaca oleracea* L., *Artemisia vulgaris* L., *A. absinthium* L.), **tonic, restorative** (*Rosa canina* L., *Asparagus officinalis* L., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Onopordum acanthium* L., *Equisetum arvense* L., *Teucrium polium* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Lotus corniculatus* L.), **hypotensive** (*Xanthium strumarium* L., *Tribulus terrestris* L., *Verbascum lychnitis* L., *Tanacetum vulgare* L.), antiseptic (*Origanum vulgare* L., *Hypericum perforatum* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult.), **sedative** (*Papaver rhoeas* L., *Hyoscyamus niger* L., *Solanum nigrum* L.), **antitumor** (*Papaver rhoeas* L., *Hyoscyamus niger* L., *Amaranthus blitoides* S.Wats., *Cerastium holosteoides* Fries, *Scleranthus annuus* L.), **cicatrizing** (*Senecio jacobaea* L., *Lepidium ruderales* L., *Medicago lupulina* L., *Melilotus albus* Medik., *Veronica arvensis* L.), etc. [10, 11]. The vast majority of MAPs are mainly used for the diseases related to digestive system followed by urinary and respiratory disorders. The raw materials are used in many different forms: fresh, powdered, infusions, decoctions, tincture etc.

In this region the most used medicinal herbs are: *Hypericum perforatum* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Tanacetum vulgare* L., *Arctium lappa* L., *Polygonum aviculare* L., *Equisetum arvense* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Plantago lanceolata* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Some insufficiently studied species (*Hieracium pilosella* L., *Verbascum*

*lychnitis* L., *Artemisia lerchiana* Web. ex Stechn., *Tanacetum odessanum* (Klok.) Tzvel., *Veronica hederifolia* L.) are also important remedies in popular medicine and require further investigations to scientifically justify their traditional uses. As well as, preliminary results regarding active compounds and their biological activities in some medicinal plants growing in the area (*Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Thymus marschallianus* Willd.) indicate a high potential for future research.

A good number of MAPs (*Pimpinella saxifraga* L., *Artemisia absinthium* L., *A. annua* L., *A. vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Tanacetum odessanum* (Klok.) Tzvel., *T. vulgare* L., *Gypsophila paniculata* L., *Hypericum perforatum* L., *Origanum vulgare* L., *Salvia austriaca* Jacq., *S. nemorosa* L., *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Thymus marschallianus* Willd., *Agrimonia eupatoria* L., *Galium verum* L., *Linaria vulgaris* Mill. and *Tribulus terrestris* L.) from investigated area are grown at experimental fields in the Botanical Garden (Institute) of ASM in order to monitor their behavior in *ex-situ* conditions, because many of them are still not cultivated locally at a large scale. Nine medicinal species with different status of rarity (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Asparagus officinalis* L., *A. verticillatus* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Scorzonera mollis* Bieb., *Ephedra distachya* L., *Polygala sibirica* L., *Amygdalus nana* L., *Artemisia lerchiana* Web. ex Stechn.) are also preserved in *ex situ* conditions in the Botanical Garden (Institute), Sector of Medicinal Plants.

**Conclusion.** The floristic component of high vascular plants of the arid steppe plant communities comprises 330 wild spontaneous growing species belonging to 195 genera and 53 families. The analyses show the following number of largest families: *Asteraceae* (with 68 species), *Poaceae* (34 sp.), *Fabaceae* (28), *Lamiaceae* (20), *Brassicaceae* (19), *Caryophyllaceae* (18), *Rosaceae* (13) and *Scrophulariaceae* (with 12 species) make up 65% of the floristic richness of the plant community. Families with of 1-3 species representation cover about 19% and count up to 35 families.

The vast number of 139 plants which accounts 44,1% of the total flora of the investigated arid steppe area provides a highly diversified source of local plant material for pharmacological research and for elaboration of new formula of medical preparations.

*Acknowledgements.* This study was conducted under the project entitled "Capitalization of the natural potential of several medicinal and aromatic species in the *Artemisia* genus with economic and ecological value in Moldova", financially supported by Swiss National Science Foundation (SNSF), that is gratefully acknowledged.

## REFERENCES

1. Akerele O., Heywood V., Synge H. *Conservation of Medicinal Plants*. Edit. Cambridge University Press. 1991.
2. Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 28, European Commission DG Environment. Nature and biodiversity. 2013. 142 p.
3. Braun-Blanquet J. *Pflanzensoziologie*, Springer Verlag, Wien-New-York, 1964. 3, Aufl, p. 12-24.
4. Tüxen R. Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften, Mitt Floristic-Sociologie Arbeitsgen, n. Folge, nr.5, 1955. p. 155-176.
5. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chisinau. 2007. 391 p.
6. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge University Press. 1995. 516 p.
7. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României: *Pteridophyta* et *Spermatophyta*. București: Ceres. 2009. 1076 p.
8. European Union Habitat Directive, (2009) Natura 2000 in the steppe region <http://ec.europa.eu/environment/nature>
9. Shabanova G.A. Steppe vegetation of Republic of Moldova. Eco-TIRAS, Kishinev, 2012. 264 p.
10. Бодруг М.В. Дикорастущие эфирномасличные растения Молдавии. Кишинев, 1991. 142 с.
11. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. СПб.: «СПХФА», 2001. 663 с.

## **МНОГОЛЕТНИЕ ФАЗЫ ПОВЫШЕННОЙ И ПониЖЕННОЙ ВОДНОСТИ РЕК СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН**

### **LONG-TERM PHASES OF INCREASED AND DECREASED WATER FLOW FOR RIVERS OF STEPPE AND FOREST-STEPPE ZONES**

**А.Г. Георгиади, И.П. Милюкова**  
**A.G. Georgiadi, I.P. Milyukova**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow, Staromonetny lane, 29)  
e-mail: galex50@gmail.com

На основе анализа многолетних рядов годового и сезонного стока репрезентативных рек лесостепной и степной зон Русской равнины (охватывающих 70-80 лет, начиная с 1930-1940-х гг.) выявлены долговременные фазы их повышенных и пониженных значений (относительно нормы стока, рассчитанной для всего ряда наблюдений). Границы контрастных фаз определялись на основе нормированных разностно-интегральных кривых. Продолжительность фаз находится, в основном, в пределах 20-40 лет. Контрастные фазы характеризуются значительной разницей в стоке, которая достигает более ста процентов. По сходству и различию последовательности смены фаз повышенной и пониженной водности всего года и его гидрологических сезонов выделяется три основных типа их многолетней динамики.

Long-term phases of increased and decreased annual and seasonal water flow (respective to the normal, calculated for the entire period of observation) for representative rivers of the forest-steppe and steppe zones of the Russian Plain were identified on the basis of the analysis of their long-term series (covering last 70-80 years). The time limits of the contrast phases were determined based on normalized cumulative deviation curves. The duration of the phases is mainly in the range of 20 to 40 years. Contrast phases are characterized by significant difference in water flow, which reaches several hundred percent. Three main types of multi-year changes in the long-term phases of increased and decreased annual and seasonal water flow were revealed by the similarity and difference in the sequence of their replacement.

## **Введение**

Как показывают исследования [1, 3, 5-7] многолетние изменения составляющих стока характеризуются периодами его пониженных и повышенных значений разной продолжительности, которые наблюдаются на фоне соответствующих изменения климата. В статье основное внимание уделяется долговременным (продолжительностью 15-20 и более лет) фазам повышенного и пониженного стока репрезентативных рек лесостепной и степной зон Русской равнины за период инструментальных наблюдений (с 1930-1940-х по 2010-е годы).

**Объекты исследования.** В качестве объектов исследования были выбраны девять бассейнов средних рек лесостепной и степной зон. Они расположены в довольно узкой субширотной 3-3,5 градусной полосе (с 51 по 54,5 градус северной широты), вытянувшейся с 34 по 60 градус восточной долготы. Два бассейна (Большой Караман-Советское и Самара-Елшанка) целиком степные, четыре – лесостепные (Сосна-Елец, Битюг-Бобров, Дема-Бочкарева, Белая-Сыртланово). Бассейны Хопра у Поворино и Урала у Кизильского заняты лесостепью и степью, а северная часть бассейна Сейма у Рыльска относится к зоне смешанных лесов, а остальная к лесостепи. Часть бассейнов Урала у Кизильского и Белой у Сыртланово относятся к низкогорьям.

Площадь большинства водосборов рек находится в пределах 10-20 тыс. км<sup>2</sup>. Вне этих границ бассейны трех рек (Большой Караман с его площадью у Советского равной 3470 тыс. км<sup>2</sup>, Битюга у Боброва, 7340 тыс. км<sup>2</sup> и Самары у Елшанки, 22800 тыс. км<sup>2</sup>).

**Методы анализа рядов годового и сезонного стока.** Подход к анализу долговременных фаз многолетних изменений годового и сезонного стока, обусловленных изменениями климата, основан на использовании разностно-интегральных кривых и анализе характеристик выявленных фаз контрастной водности. Границы сезонов были определены на основе гидрографов стока, построенных за весь период наблюдений. Использовались также сведения о среднемноголетних датах начала и окончания половодья и ледостава.

Разностно-интегральные кривые представляют собой нарастающую сумму отклонений какой-либо характеристики от ее среднего многолетнего

значения, рассчитанного для всего периода наблюдений. Зачастую отклонения нормируются на коэффициент вариации для сравнения временных изменений разнородных характеристик. Разностно-интегральные кривые позволяют выявить долговременные периоды (фазы), в течение которых существенно чаще встречаются значения характеристики ниже или выше ее среднегого-летнего значения.

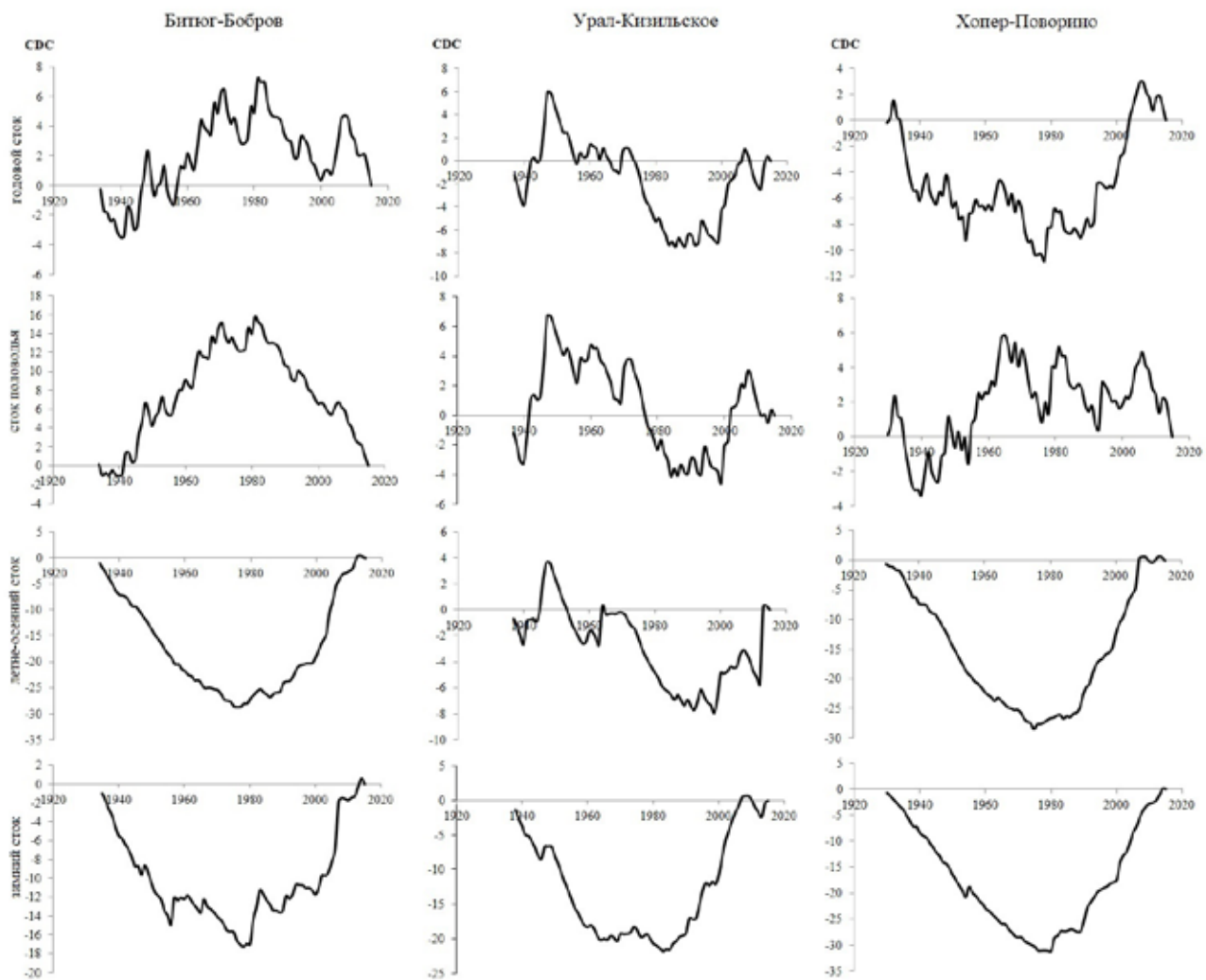
Временная граница смены долговременных фаз повышенных/пониженных значений стока, определяется на основе выявления минимальных и максимальных значений координат разностно-интегральных кривых. Фазам повышенной водности соответствует однонаправленная многолетняя тенденция увеличения ординат разностно-интегральной кривой, а фаза пониженной

водности – уменьшения ее ординат. На фоне таких многолетних тенденций наблюдаются более короткопериодные изменения стока. Отметим, что определение границ смены фаз на основе использования ряда статистических критериев, используемых для оценки однородности рядов данных по их средним значениям, показало, что они, как правило, совпадают или весьма близки к результатам, полученным по разностно-интегральным кривым.

**Долговременные фазы многолетних изменений годового и сезонного стока.**

**Основные типы многолетней динамики долговременных фаз.**

На рисунке показаны три основных типа последовательности смены фаз повышенной и пониженной годовой и сезонной водности репрезентативных рек лесостепи и



**Рисунок. Основные типы многолетней динамики долговременных фаз повышенного и пониженного годового стока, стока половодья, летне-осенней и зимнего межени в координатах нормированных разностно-интегральных кривых (CDC).**

степи. Отметим, что на всех реках наблюдались две основные долговременные фазы изменений стока (за исключением годового стока Самары). Первый тип смены контрастных фаз характерен для Сейма, Сосны, Битюга, а также Большого Карамана. Здесь для стока зимней и летне-осенней межени практически с начала периода наблюдений отмечалась фаза его пониженных значений, которая в 1960-1980-е годы сменилась фазой его повышенных значений. Подчеркнем, что такая последовательность смены фаз этих характеристик стока наблюдалась на каждой из рассмотренных рек. Для стока половодья рек этой группы выявлена обратная картина. Период наблюдений в этом случае начинался с фазы повышенного стока. После нее в 1970-е годы наступила фаза пониженного стока половодья. При этом, практически синхронно происходила смена контрастных фаз стока половодья и годового стока.

Во втором типе (в эту группу рек входят Урал - Кизильское, Белая - Сыртланого и Дема - Бочкарева) смена фаз стока каждого сезона и годового стока происходит квазисинхронно. На реках, отнесенных к третьему типу многолетней динамики фаз (Хопер у Поворино, а также Сама-

ра у Елшанки), сначала наблюдалась фаза повышенного стока половодья, а затем наступала его противоположная фаза. Тогда как для годового стока характерна обратная последовательность контрастных фаз.

Отметим, что смена фаз повышенного/пониженного стока происходят в относительно короткие временные интервалы. Эта закономерность многолетних изменений уже отмечалась применительно к стоку воды крупных и средних рек Русской равнины и Сибири [2-4].

**Продолжительность фаз.** Продолжительность фаз находится, в основном, в пределах 20-40 лет (Табл.). Как правило, длительность фаз пониженной водности превышает и зачастую значительно продолжительность фаз повышенной водности. Для стока меженных сезонов такое соотношение характерно для всех рек. Но на четырех реках для стока половодья (Сейм, Сосна, Дема, Хопер) и трех реках для годового стока (Сейм, Сосна, Самара) наблюдалась обратная картина.

**Различия в стоке контрастных фаз.** Долговременные фазы повышенного/пониженной водности характеризуются значительными разли-

**Таблица**

**Речной сток (в м<sup>3</sup>/с) в фазы его повышенной и пониженной водности**

Река, пункт	Годовой сток. Длительность фаз (годы)		Сток половодья. Длительность фаз (годы)		Летне-осенний сток. Длительность фаз (годы)		Зимний сток. Длительность фаз (годы)	
	ФВС	ФНС	ФВС	ФНС	ФВС	ФНС	ФВС	ФНС
ФВС - фаза повышенного стока ФНС - фаза пониженного стока								
Сейм, Рыльск	73 44	58,7 27	192 36	118 34	45,6 31	33,8 41	49,7 37	35,4 42
Сосна, Елец	71 41	57 34	190 41	120 34	42,6 34	29 41	32,7 37	20,9 49
Битюг, Бобров	20,3 33	16,5 41	66,4 36	39,4 44	8,4 38	3,4 43	10,2 41	5,8 34
Большой Караман, Советское	3,3 24	1,5 51	16,4 31	5,3 44	1,5 13	0,1 59	0,8 15	0,2 27
Белая, Сыртланово	73,7 25	57,7 34	204 19	165 35	44,1 25	28,7 35	19,9 26	12,2 39
Урал, Кизильское	38 18	22 41	(136) 8	66 51	27 16	12 50	10 25	3,8 46
Дема, Бочкарева	59 24	39,4 50	124 58	96,4 12	38,5 26	19,6 48	27,4 25	13,2 50
Хопер, Поворино	75 30	56 46	211 50	167 25	38,8 33	18 46	36,6 35	15,5 51
Самара, Елшанка	57,4 31	37,7 18	182 21	123 49	28,1 32	17,4 49	21,5 36	11,5 45

чиями их среднего стока (см. табл. 1). Для годового стока разница

изменяется от 25% (относительно стока в фазу его пониженных значений) до 70%, для стока паводка от 23 до 70%, для летне-осеннего стока она составляет 47-150%, а для стока зимней межени 40-100%. Аномальная разница в стоке контрастных фаз характерна для реки Большой Караман. Здесь она наибольшая для каждой из четырех рассмотренных характеристик стока и достигает соответственно 100, 120, 1400 и 200%.

Видимо это явление объясняется, главным образом, малым размером ее водосбора и особенностями гидроклиматических условий степной зоны (что сказывается особенно заметно в меженные сезоны).

**Заключение.** Полученные результаты подтверждают вывод о том, что долговременные фазы повышенной/пониженной водности (продолжительностью 15-20 лет и более) представляют собой характерную особенность многолетних изменений годового и сезонного стока. При этом разница в стоке контрастных фаз для средних лесостепных и степных рек Русской равнины достигают более 100%.

*Работа выполнена в рамках Госзадания № 0148-2018-0004.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеевский Н.И., Фролова Н.Л.. Оценка влияния изменений климата на водный режим и сток рек бассейна Волги // Вода: химия и экология. 2013. № 4. С. 3-12.
2. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. И.А. Шикломанова. СПб.: Гос. гидрологический ин-т, 2008. 600 с.
3. Георгиади А.Г., Кашутина Е.А. Долговременные изменения стока крупнейших сибирских рек // Известия Российской академии наук. Серия геогр. 2016. № 5. С. 70-81.
4. Георгиади А.Г., Коронкевич Н.И., Милюкова И.П., Кашутина Е.А., Барабанова Е.А. Современные и сценарные изменения речного стока в бассейнах крупнейших рек России. Ч. 2. Бассейны рек Волги и Дона. М.: Макс Пресс, 2014. 214 с.
5. Георгиади А.Г., Коронкевич Н.И., Милюкова И.П., Кислов А.В., Анисимов О.А., Барабанова Е.А., Кашутина Е.А., Бородин О.О. Сценар-

ная оценка вероятных изменений речного стока в бассейнах крупнейших рек России: Ч. 1. Бассейн реки Лены / Ин-т географии РАН. М.: МАКС Пресс, 2011. 179 с.

6. Горошко Н.В. Способы оценки пространственно временных колебаний стока (на примере бассейна Верхней Оби) // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. 2010. № 1. С. 55-65.

7. Georgiadi A.G., Milyukova I.P. & Kashutina E.A. (2008): Recent and Projected River Runoff Changes in Permafrost Regions of Eastern Siberia (Lena River Basin). Ninth International Conference on Permafrost. Institute of Northern Engineering. University of Alaska Fairbanks. 2008. P. 511-515.

## РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

## RECREATIONAL POTENTIAL OF FOREST BIOGEOCENOSES IN THE STEPPE ZONE

**А.З. Глухов<sup>1</sup>, Е.В. Кочина<sup>2</sup>**  
**A.Z. Glukhov<sup>1</sup>, E.V. Kochina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Государственное учреждение  
«Донецкий ботанический сад»  
(Донецкая Народная Республика, 283059,  
г. Донецк, пр. Ильича, 110)

<sup>2</sup>ГОУ ВПО «Донецкий национальный  
технический университет»  
(Донецкая Народная Республика, 83001,  
г. Донецк, ул. Артема, 58)

<sup>1</sup>Public Institution «Donetsk Botanical Garden»  
(Donetsk People's Republic, 283059,  
Donetsk, 110 Ilich Ave.)

<sup>2</sup>Donetsk national technical university  
(Donetsk People's Republic, 83001,  
Donetsk, 58 Artem Str.)

В статье приведены экологические особенности лесных биогеоценозов степной зоны Донбасса. Определены оценки эстетических, санитарно-гигиенических, технологических свойств лесонасаждений и устойчивости к рекреационным нагрузкам. Приведена сравнительная характеристика рекреационного потенциала лесов, приуроченных к различным ландшафтным структурам.

The ecological characteristics of forest biogeocenoses of the steppe zone of the Donbass are given in the article. Estimations of aesthetic, sanitary hygienic, technological properties of forest plantations and resistance to recreational loads are determined. Comparative characteristics of the recreational potential of forests associated with different landscape structures are given.

Донбасс относится к индустриально «нагруженным» регионам. Структура его промышленности такова, что на экологически опасные производства (металлургическую, добывающую отрасли, коксохимическое производство) приходится 78% всего промышленного потенциала региона. В составе земельного фонда преобладают сельскохозяйственные земли – 79%, застроенные земли и земли без растительного покрова

– в сумме 8,3%. В таких условиях резервом для развития рекреационной деятельности могут служить лишь леса, занимающие 7,7% территории. Поэтому целью данной работы было определение рекреационного потенциала лесов степной зоны в пределах Донбасса и выявление биогеоценологических особенностей лесонасаждений, влияющих на рекреационный потенциал отдельных территорий.

Донбасс расположен в области умеренных широт. Климат характеризуется континентальностью. Осадки по территории Донбасса распределяются неравномерно. Наибольшее количество их выпадает на Донецком кряже (500-540 мм), наименьшее (400-420 мм) – в южных районах. Южная и юго-восточная части Донецкого бассейна характеризуются частыми засухами и суховеями, которые провоцируют усыхание естественных и искусственных лесонасаждений. Донецкий бассейн лежит в пределах разнотравно-типчаково-ковыльных и типчаково-ковыльных (на юге) степей [3], или согласно позиции Ф.Н. Милькова [4] относится к полевой степной зоне со значительным развитием лугово-пастбищных, селитебных и промышленных ландшафтов.

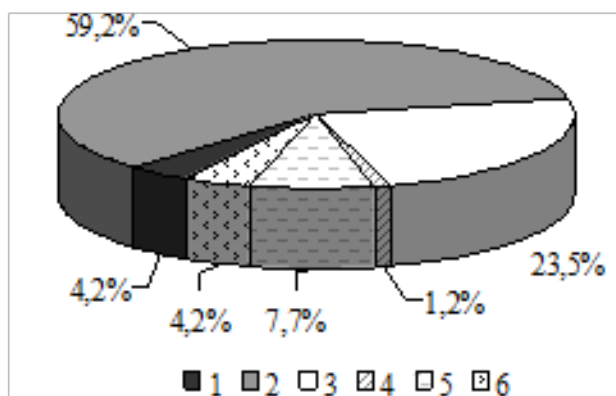
С точки зрения ландшафтно-экологического подхода на рассматриваемой территории четко выделяются 3 зоны лесов: северная, относящаяся к долине реки Северский Донец, Центральная зона, приуроченная к Донецкому складчатому образованию (Донецкий кряж), а также южная зона с преобладанием искусственных посадок. Все леса выполняют исключительно природоохранные и рекреационные функции. При этом более 70 % лесных массивов имеет искусственное происхождение.

В соответствии с целью работы в задачи исследования входило определение рекреационного потенциала лесонасаждений степной зоны Донбасса, приуроченных к различным ландшафтным структурам: пойме и песчаной террасе долины реки Северский Донец (Святогорское лесничество), овражно-балочному (Торезское лесничество) и плакорному (Великоанадольское лесничество) типам ландшафта.

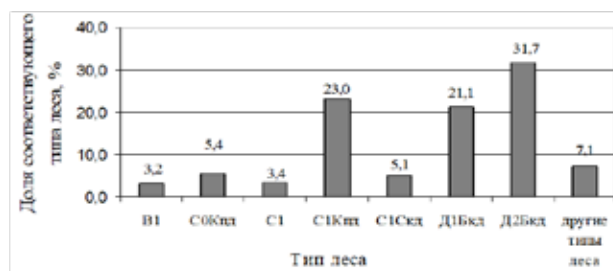
В границах Великоанадольского леса (южная рекреационная зона лесов) выделяют 11 основных типов исходных лесорастительных условий (согласно типологии А.Л. Бельгарда [2]), среди которых наиболее жесткими являются СГ<sub>0</sub>, СГ<sub>01</sub>, СГ<sub>4</sub>, СГ<sub>3</sub>, СГ<sub>4</sub>, СГ<sub>5</sub>. В составе лесных культур

преобладают посадки 2-го и 3-го классов бонитета с полнотой 0,7-0,8 (0,7-31,1%, 0,8-38,4%). По типам экологической структуры в Великоанадольском лесу доминируют насаждения теневой структуры, менее распространены полуосветленные и полутеневые. С лесохозяйственной точки зрения, высокополнотные насаждения теневой структуры более устойчивы в степной зоне, однако, с позиций рекреационного использования наиболее приемлемыми считаются насаждения с полнотой 0,7. Территорию данного лесничества отличает резко выраженный фактор географического несоответствия для произрастания лесной растительности, искусственное происхождение лесных культур, жесткие климатические условия, при которых главными лимитирующими факторами для произрастания древесных насаждений являются жаркое лето и засухи.

*Торезское лесное хозяйство (центральная рекреационная зона лесов)* отличается сильной расчлененностью рельефа сетью глубоких балок и оврагов. Преобладающие породы деревьев представлены на рис. 1. Торезский лесхоз по сравнению с Великоанадольским характеризуется большей пестротой лесорастительных условий, что обусловлено особенностями рельефа. Так, на днище балок и оврагов формируются сырые и влажные условия с доминированием в растительном покрове гигрофитов, а для вершин характерны сухие местообитания с мезоксерофитами. Преобладающая часть лесничества представлена искусственными насаждениями в типах лесорастительных условий СГ<sub>1</sub>, СГ<sub>1-2</sub>, СГ<sub>2</sub>. (рис. 2).



**Рисунок 1. Распределение насаждений Торезского лесхоза по преобладающим породам: 1 – сосна обыкновенная и крымская, 2 – дуб обыкновенный, 3 – ясень высокий, 4 – клен остролистный, полевой и ясенелистный, 5 – робиния лжеакация, 6 – другие породы.**



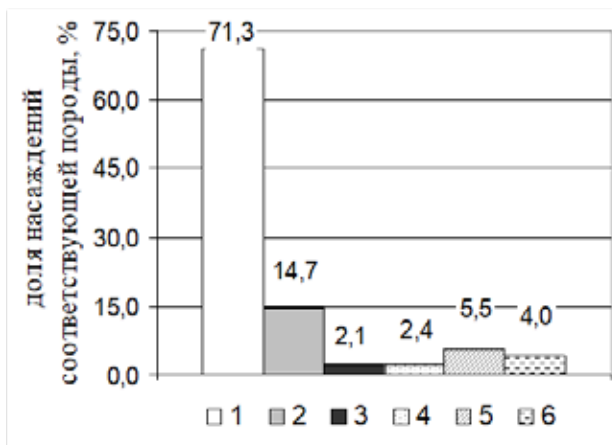
**Рисунок 2. Распределение лесонасаждений Торезского лесхоза по типам леса: В1 – сухая субурь, СОКПД – очень сухая пакленовая судубрава, С1 – сухой сугрудок, С1КПД – сухая пакленовая судубрава, Д1Бкд – сухая берестопакленовая дубрава, Д2Бкд – свежая берестопакленовая дубрава.**

Среди доминирующих древесных пород преобладают лесные культуры 2-го и 3-го классов бонитета (50% от общей площади лесных насаждений) с полнотой 0,6-0,8. Широко распространены насаждения полутеневой и теневой экологической структуры. Центральная зона рекреационных лесов приурочена к Донецкому кряжу – возвышенной территории с развитой гидрографической сетью, в составе которой характерны балки с произрастающими в них весьма специфически байрачными лесами. Вследствие этого зональная разнотравно-типчаково-ковыльная степь местами приобретает вид «байрачной степи».

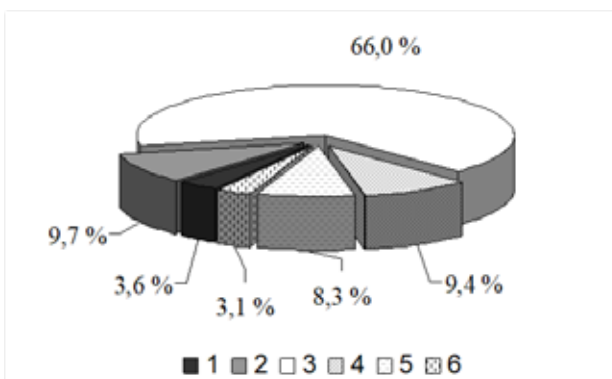
В пределах *Краснолиманского лесного хозяйства (северной рекреационной зоны лесов)* большая часть почв относится к категории свежих. На долю земель с избыточным увлажнением приходится 6% площадей покрытых лесной растительностью земель. Лесорастительные условия рассматриваемой территории во многом обусловлены влиянием реки Северский Донец. Обширные площади песчаной бортовой террасы засажены культурами сосны обыкновенной, которая занимает 71,3% всей площади лесхоза. Довольно часто на этой территории встречаются посадки дуба обыкновенного, ясеня высокого, ильмовых и других пород (рис. 3). Среди основных лесобразующих пород доминируют средневозрастные насаждения (рис. 4). В то же время, если у сосны обыкновенной велика доля молодняков, то в структуре посадок дуба обыкновенного молодняка практически нет, а доля перестойных насаждений увеличивается с каждым годом.

80% насаждений сосны обыкновенной имеет 1-й и 2-й классы бонитета, у дуба обыкновенного преобладают насаждения 2-го и 3-го классов





**Рисунок 3. Распределение лесонасаждений Краснолиманского лесхоза по преобладающим породам: 1 – сосна обыкновенная, 2 – дуб обыкновенный, 3 – ясень высокий, 4 – береза повислая, 5 – ольха клейкая, 6 – другие породы.**



**Рисунок 4. Распределение насаждений Краснолиманского лесхоза по группам возраста: 1 – молодняки 1-го класса, 2 – молодняки 2-го класса, 3 – средневозрастные, 4 – припевающие, 5 – спелые, 6 – перестойные.**

бонитета (53% и 33%, соответственно). Основные лесобразующие породы Краснолиманского лесхоза имеют полноту 0,6-0,8. Лесорастительные условия Краснолиманского лесхоза характеризуются наибольшей пестротой. В границах поймы долины р. Северский Донец встречаются участки естественного леса таких типов, как свежая, свежаватая, влажноватая и влажная липоясеновые и бересто-ясеновые дубравы. Большая часть лесов поймы и практически все леса арены представлены искусственными лесонасаждениями. В целом, территория Краснолиманского лесхоза в наибольшей степени пригодна для удовлетворения рекреационных потребностей, так как характеризуется максимальной лесопокрываемой площадью, разнообразием древесных пород, меняющимся мезорельефом (равнинная пойма,

холмистая песчаная боровая терраса, старичные озера), привлекательными культурно-историческими объектами.

Согласно предложенной нами ранее методике определения рекреационного потенциала лесов степной зоны были рассчитаны рекреационные оценки по таким группам свойств как эстетические, санитарно-гигиенические свойства среды, социально-экономические свойства и утилитарность среды, устойчивость лесов [2]. Анализ полученных результатов позволяет сделать ряд выводов.

В целом леса степной зоны Донбасса характеризуются благоприятным для отдыха типом лесорастительных условий, породным составом и возрастом насаждений. На большей части территории существующий древостой соответствует типу лесорастительных условий, лесонасаждения произрастают преимущественно в условиях равнинного рельефа, что облегчает их использование в рекреационных целях. Преобладающие теневой и полутеневой типы световой структуры насаждений одновременно способствуют снижению оценок эстетических свойств и увеличению устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам.

Отрицательно сказываются на рекреационном потенциале насаждений Торезского, Великоанадольского и аренной части Святогорского лесничеств такие экологические особенности, как доминирование насаждений с небольшим видовым разнообразием, высокая полнота, равномерное размещение древостоя, высокая густота подроста и подлеска; у насаждений пойменной части Святогорского лесничества – широкое распространение участков со значительной степенью увлажнения.

В целом для изученных лесонасаждений в пределах лесов степной зоны характерны более высокие оценки устойчивости к рекреационным нагрузкам и санитарно-гигиенических свойств по сравнению с оценками эстетических и технологических свойств. Для активного отдыха наиболее целесообразным представляется использование лесонасаждений пойменной части Святогорского лесничества и Великоанадольского леса, для тихого прогулочного – северной рекреационной зоны лесов, для санаторно-курортного – Великоанадольского и песчаной боровой террасы Святогорского лесничеств.

Преобладающая часть лесных биогеоценозов характеризуется третьим (из пяти) классом рекреационного потенциала и незначительным расхождением его уровней между изученными лесничествами (в пределах 6,6%). Наибольший рекреационный потенциал отмечен у насаждений в долине р. Северский Донец. Наилучшими эстетическими свойствами отличаются лесонасаждения пойменной части Святогорского лесничества. Средний размах между максимальными и минимальными оценками эстетических свойств в пределах лесничеств незначителен (около 23%). Снижение оценок эстетических свойств обусловлено доминированием искусственных лесонасаждений, характеризующихся высокой полнотой и монотонной рядовой посадкой древостоя, преимущественно одно- или двухъярусного с незначительным видовым разнообразием.

С точки зрения санитарно-гигиенических свойств, наиболее благоприятными оказались насаждения поймы и песчаной бортовой террасы долины р. Северский Донец (4 класс), насаждения остальных лесничеств соответствуют 3-му классу и имеют незначительное расхождение между средними оценками отдельных кварталов (в пределах 13%). Выявлено, что высокие санитарно-гигиенические свойства обусловлены спецификой породного состава и удовлетворительным запасом древостоя.

Установлено, что значительное варьирование между технологическими оценками выделов лесничеств (до 50%), обусловлено различиями в полноте отдельных лесонасаждений и их разной удаленностью от автодорог, железной дороги и населенных пунктов. Преобладающая доля лесонасаждений оценивается 3-им классом технологических свойств.

Большей устойчивостью к рекреационным нагрузкам характеризуются насаждения Великоанадольского и пойменной части Святогорского лесничеств (4 класс); меньшей – песчаной бортовой террасы (3 класс), что в подавляющем большинстве случаев обусловлено лесотипологическими особенностями изученных насаждений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. М.: Лесн. пром-сть, 1971. 336 с.
2. Глухов А.З., Кочина Е.В. Рекреационные особенности лесонасаждений на юго-востоке Украины. Донецк: Ноулидж, 2011. 208 с.

3. Симоненко В.Д. Фізико-географічне районування Донбасу для цілей сільського господарства. Донецьк: Донбас, 1972. 120 с.

4. Синельщиков Р.Г., Ермакова Е.В. К вопросу о сукцессионных аналогах в познании биогеоценоза // Творча спадщина В.І. Вернадського та проблеми формування сучасної екологічної свідомості: 5-а міжнар. наук. конф., 26-27 квітня 2007 р.: доп. та повід. Донецьк: ДонНТУ, 2006. С. 309-311.

**ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ,  
ВЫЗВАННЫЕ ПРОЦЕССАМИ  
ИНТЕГРАЦИИ В РАМКАХ ЕАЭС**

**INTRIRE REGIONAL PROBLEMS IN THE  
ORENBURG REGION CAUSED BY THE  
INTEGRATION PROCESSES WITHIN THE  
FRAMEWORK OF THE EAEU**

**Д.В. Григоревский  
D.V. Grigorevsky**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: grag92@mail.ru

В статье приведены основные этапы становления международного евразийского сотрудничества. Для Оренбургской области выявлено основное значение евразийской интеграции. Для определения положительных и отрицательных моментов интеграционных процессов приграничных регионов проведен SWOT-анализ на примере Оренбургской области, в результате которого выявлено, что интеграция, благоприятная для межгосударственных отношений, обуславливает ряд проблем приграничных регионов России, среди которых увеличение потока нелегальной иммиграции, насыщение внутреннего рынка дешевыми товарами низкого качества, насыщение внутреннего рынка ранней, идентичной собственной, сельскохозяйственной продукцией с южных стран, внутрирегиональное ассиметричное развитие территории, иррациональное природопользование и повышенное загрязнение окружающей среды.

The article describes the main stages of the international Eurasian cooperation formation. The main significance of Eurasian integration was revealed for the Orenburg region. To determine the positive and negative aspects of the integration processes in the border regions, a SWOT analysis was conducted using the example of the Orenburg region as a result of which it was revealed that integration, favorable for interstate relations, causes a number of problems in the border regions of Russia, including an increase in the flow of illegal immigration, saturation of the domestic market with cheap ones goods of poor quality,

saturation of the domestic market of early, identical to its own, agricultural products from southern countries, intra-regional asymmetric development of the territory, irrational nature management and increased pollution of the environment.

Развитие международных отношений началось с основания Оренбургской крепостной линии, для обороны российских рубежей, границы выполняли в первую очередь барьерную функцию. В начале XX в. Оренбург 4 года находится в статусе столицы Киргизской АССР, и на период существования СССР границы Оренбургской области выполняют преимущественно контактные функции, связывая 2 советские республики РСФСР и КазССР. В рамках СССР отношения между союзными республиками строились на кооперации и совместном производстве, и в результате распада на самостоятельные государства, производительные силы, находящиеся по обеим сторонам новообразованных государственных границ, потеряли связь, что привело к массовому закрытию заводов и комбинатов, работающих на привозном топливе или перерабатывающие привозное сырье. Возобновление международного сотрудничества берет свое начало с учреждения в 2000-2001 гг. Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС) России, Казахстана, Белоруссии, Таджикистана и Киргизии. Углубление интеграционных связей между Россией, Казахстаном и Белоруссией реализуется в связи с подписанием договора о создании единой таможенной территории и формировании таможенного союза в июле 2010 г. ЕврАзЭС просуществовало до 2014 г., когда был подписан договор о создании Евразийского экономического союза (ЕАЭС), место Таджикистана в котором заняла Армения. Таким образом, на современном этапе в состав ЕАЭС входят Россия, Казахстан, Белоруссия, Армения и Киргизия, статусом наблюдателя обладает Молдавия (с 14.02.17).

Для Оренбургской области, имеющей самую продолжительную среди российских регионов границу с Казахстаном (1880 км), основное значение евразийской интеграции заключается в углублении экономических и социальных связей в рамках Оренбургско-Казахстанского трансграничного мезорегиона [6]. Благоприятно для институционального, промышленного и экономического взаимодействия между районами и пред-

Таблица 1

**SWOT-анализ интеграционных процессов приграничных регионов на примере Оренбургской области**

<b>Сильные стороны</b>	<b>Слабые стороны</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- экономико-географическое положение;</li> <li>- транзитный потенциал;</li> <li>- наличие запасов природных ресурсов;</li> <li>- исторически сложившееся торгово-производственные связи;</li> <li>- опыт взаимодействия и простота коммуникации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слабо диверсифицированная структура экономики, ограниченная номенклатура экспорта;</li> <li>- низкая доля высокотехнологичной продукции в экспорте;</li> <li>- конкуренция по одноименным группам товаров;</li> <li>- недостаточно развитая инфраструктура;</li> </ul>
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективы реализации инерционного и инновационного вариантов развития транспортной инфраструктуры, обеспечивающей реализацию транзитного потенциала экономики в рамках трансграничного сотрудничества ЕАЭС;</li> <li>- дополнительный приток прямых иностранных инвестиций в результате запуска интеграционных проектов;</li> <li>- рост товарооборота между регионами государств-членов;</li> <li>- создание импортозамещающих и экспортноориентированных рынков в результате кооперации;</li> <li>- создание и развитие высокоинтегрированной инфраструктуры;</li> <li>- рост профессиональной компетенции, увеличение профессионально-квалификационного уровня трудовых ресурсов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- «недоинтеграция»</li> <li>- увеличение потока нелегальной иммиграции;</li> <li>- насыщение внутреннего рынка дешевыми товарами низкого качества;</li> <li>- насыщение внутреннего рынка ранней, идентичной собственной, сельскохозяйственной продукцией с южных стран;</li> <li>- внутрирегиональное ассиметричное развитие территории;</li> <li>- иррациональное природопользование и повышенное загрязнение окружающей среды;</li> </ul>

приятными Оренбургской области с Казахстанскими партнерами ежегодно, с 2010 г. в г. Оренбург проходит Международный форум «Оренбуржье – сердце Евразии», в числе главных тем которого значатся вопросы экономической интеграции в рамках Евразийского экономического союза.

Для определения положительных и отрицательных моментов интеграционных процессов приграничных регионов проведен SWOT-анализ [3] на примере Оренбургской области (табл. 1), в результате выявлено, что интеграция, благоприятная для межгосударственных отношений, обуславливает ряд проблем приграничных регионов России, в том числе и в Оренбургской области.

Угроза «недоинтеграции» заключается в функционировании национальных экономик в большей степени самостоятельно, в доминировании в интеграционной повестке локальных решений. В региональном аспекте это может проявляться в мнимой интеграции, осуществляемой, к примеру, в рамках экспорта природных ресурсов на переработку и последующий импорт готовой продукции из соседнего государства. Подобный вариант

развития международных отношений обуславливает угрозу иррационального природопользования и как следствие повышенный уровень загрязнения окружающей среды. Это проявляется не только в рамках региона, но и в масштабах России в целом. За страной давно закрепилось амплуа «сырьевой придаток» в контексте международной торговли, выступающей в роли экспортера топливных минеральных ресурсов: 61,4% в объеме экспорта России составляют топливно-энергетические товары, 10% – металлы, в то время как машины, оборудование и транспортные средства в структуре экспорта составляют 4%, в структуре импорта – 45,9%. Диспропорции очевидны (табл. 2). Подобная структура наблюдается и в рамках торговли внутри ЕАЭС, 36% объема торговли РФ приходится на минеральные продукты (табл. 3).

Сотрудничество в сфере использования природных ресурсов в Оренбургско-Казахстанском трансграничном регионе является консорциум «Карачаганак Петролиум Оперейтинг», в состав которого в настоящее время входят «Эни СпА»,

Таблица 2

**Экспорт и импорт товаров Российской Федерации по укрупненным товарным группам в торговле со странами не входящими в ЕАЭС [2]**

Наименование укрупненной группы	Экспорт		Импорт	
	январь – декабрь 2017 г.		январь – декабрь 2017 г.	
	млрд. долл. США	%	млрд. долл. США	%
Всего	324,8	100	210,1	100
из них:				
Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье	17,8	5,5	24,3	11,6
Минеральные продукты:	202,9	62,5	2,2	1,1
топливно-энергетические товары	199,4	61,4	1,2	0,6
Продукция химической промышленности, каучук	18,2	5,6	38,1	18,1
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	0,2	0,1	1,1	0,5
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	10,8	3,3	3,3	1,6
Текстиль, текстильные изделия и обувь	0,5	0,1	12,6	6
Металлы и изделия из них	32,9	10,1	13	6,2
Машины, оборудование и транспортные средства	13,1	4	96,5	45,9

«Шелл», корпорация «Шеврон», «ЛУКОЙЛ», «КазМунайГаз» [5]. Углеводороды с Карачаганакского месторождения на Оренбургский газоперерабатывающий завод транспортируются по системе «Карачаганак – Оренбург», состоящей из пяти трубопроводов, протяженностью 140 км. В 2014-2015 гг. от населения населенных пунктов Западно-Казахстанской области Березовка и Бестау поступали жалобы на запах сероводорода и участвовавшие случаи обмороков у детей, в связи с чем было принято решение расширить санитарно-защитную зону вокруг Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения и переселить жителей в город Аксай [4].

Проблема нелегальной миграции. Экономико-географическое положение области, исторически сложившееся как с одной стороны барьер, выполняющий функции защиты границ империи, с другой – место контакта и сотрудничества, «ворота в Азию», в контексте евразийской интеграции выступает в роли «ворот в Россию из Азии» обусловленной современной «прозрачностью» Российско-Казахстанской границы, отсутствием эффективной системы иммиграционного контроля, слабостью российского законодательства, касающегося въезда, статуса и занятости ино-

странцев. Интерес у мигрантов к России вызывает разница в экономическом развитии стран, отсутствие визового режима между большинством постсоветских стран, наличие рабочих мест, не отличающихся высокими требованиями к квалификации работника. Со стороны России заинтересованность в нелегальных мигрантах возникает со стороны местных работодателей, потребность которых обусловлена экономией за счет низкой заработной платы, уклонением от уплаты налогов, согласием нелегалов работать тяжелых и вредных работах.

Насыщение внутреннего рынка дешевыми товарами из Китая. Одним из основных мотивов инициативы Китая создания Экономического пояса Шелкового пути является упрощение доступа товаров на рынки Евразийского и Европейского союзов, заинтересованность Китая в этом вопросе подтверждается оперативностью строительства Международного транспортного коридора «Западная Европа – Западный Китай» (Китайская часть МТК достроена и введена в эксплуатацию в 2016 г., Казахстанская – в 2017 г.). Для регионов России трасса может служить импульсом развития, однако, так как столь дорогой проект (в Башкирии стоимость строительства участка 280

Таблица 3

Объемы взаимной торговли государств - членов ЕАЭС по укрупненным товарным группам за 2017 год (млрд. долл. США) [2]

Наименование укрупненной группы	ЕАЭС	В том числе:				
		Армения	Беларусь	Казахстан	Киргизия	РФ
<b>Всего</b>	<b>54,157</b>	<b>0,555</b>	<b>13,586</b>	<b>5,118</b>	<b>0,568</b>	<b>34,329</b>
из них:						
Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье	8,174	0,320	4,362	0,452	0,146	2,894
Минеральные продукты	14,994	0,005	0,385	1,806	0,113	12,684
Продукция химической промышленности	6,585	0,022	1,609	0,692	0,019	4,244
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	0,114	0,007	0,048	0,004	0,000	0,055
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	1,450	0,001	0,396	0,019	0,005	1,030
Текстиль, текстильные изделия и обувь	2,017	0,076	1,056	0,050	0,202	0,633
Металлы и изделия из них	7,113	0,011	0,957	1,786	0,002	4,357
Машины, оборудование и транспортные средства	10,020	0,028	3,945	0,266	0,047	5,734

км трассы составит 130 млрд. руб. [1], или около 10% ВРП республики) находится в компетенции региональных властей и без привлечения федеральных средств и инвестиций строительство откладывается.

В Оренбуржье проблема насыщения внутреннего рынка ранней сельскохозяйственной продукцией из Казахстана и Средней Азии выражается, в первую очередь, в крупном потоке ранних бахчевых (дыни и арбузы), в связи с чем местные (из Соль-Илецкого ГО) производители вынуждены в поиске более выгодной цены вывозить свою продукцию за пределы области.

Угроза ассиметричного развития районов области заключается в том, что строительство скоростной магистрали может усугубить территориальную разобщенность восточной и западной частей, с выделением центральной, тяготеющей к дороге части (Тюльганский, Октябрьский, Сакмарский, Саракташский, Оренбургский, Беляевский, Акбулакский районы и Соль-Илецкий городской округ). В этой связи, ассиметричное развитие, в большей степени Оренбургского района и города Оренбург будет обуславливать концен-

трирование финансовых, трудовых, административных ресурсов в областном центре, в котором и без того наблюдаются существенные диспропорции относительно остальных городов и районов области.

Однако, открывающихся возможностей у области достаточно для того, что бы нивелировать выявленные угрозы, превентивное устранение которых поможет в будущем избежать большего количества проблем. В первую очередь развитие конкурентоспособной диверсифицированной экономики, за счет модернизации производственных сил.

*Статья подготовлена в рамках темы: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (АААА-А17-117012610022-5).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Газета Коммерсантъ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3428447> (дата обращения: 01.02.2018).

2. Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eurasiancommission.org/> (дата обращения: 01.02.2018).

3. Мелешкин Д.С. SWOT-анализ природно-хозяйственной системы Среднего Поуралья // Успехи современного естествознания. 2017. № 11. С. 78-82.

4. Новости Казахстана: последние новости на [informburo.kz](http://informburo.kz) [Электронный ресурс]. – URL: <https://informburo.kz/novosti/v-obmorochnom-sele-bryozovka-vse-eshchyо-zhdut-pereseleniya-1500-chelovek.html> (дата обращения: 01.02.2018).

5. Семёнов Е.А., Григоревский Д.В., Чибилёв А.А. (мл.) Проблемы и перспективы трансграничного сотрудничества регионов степной зоны на примере Оренбургской области // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 11 (65). С. 159-164.

6. Чибилёв А.А. (мл.) Эколого-рекреационные аспекты трансграничного взаимодействия регионов бассейна реки Урал // Проблемы региональной экологии. 2011. № 5. С. 72-77.

**К ВОПРОСУ РЕОРГАНИЗАЦИИ  
АДМИНИСТРАТИВНО-  
ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**TO THE QUESTION OF THE ADMINIS-  
TRATIVE-TERRITORIAL DEVICE REOR-  
GANIZATION OF THE ORENBURG RE-  
GION**

**Д.В. Григоревский<sup>1</sup>, С.В. Богданов<sup>2</sup>**  
**D.V. Grigorevsky<sup>1</sup>, S.V. Bogdanov<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

<sup>1,2</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: <sup>1</sup>grag92@mail.ru,  
<sup>2</sup>bogdanov-step@yandex.ru

В данной статье предложен вариант реорганизации административно-территориального устройства Оренбургской области, опирающийся на исторический опыт АДТ, предусматривает ряд существенных изменений, обусловленных необходимостью адаптации основных структурных подразделений к природно-климатическим условиям отдельных частей региона, имеющемуся природно-экономическому потенциалу, этнокультурным ситуациям, нуждам населения в получении цивилизационного минимума услуг. Основными структурными элементами области после реформы АДТ могут стать 4 округа: Оренбургский, Бузулукский, Бугурусланский, Орский.

This article suggests a variant of the reorganization of the administrative and territorial structure of the Orenburg region, based on the historical experience of the ATD, provides for a number of significant changes due to the need to adapt the main structural units to the natural and climatic conditions of certain parts of the region, the available natural and economic potential, ethno-cultural situations, in obtaining a civilizational minimum of services. The main structural elements of the region after the reform of the ATD can be 4 districts: Orenburg, Buzuluk, Buguruslan, Orsk.

Вопросы совершенствования административно-территориального устройства России в начале XXI века продолжают оставаться актуальными. Суще-

ствующая паллиативная структура АДТ РФ сохраняет антисистемные противоречия СССР, приведшие его к распаду, не отвечает современным вызовам и реалиям постиндустриального общества, консервирует стагнацию социально-экономических процессов в условиях избыточной централизации власти. Современная структура управления территориями консервирует этноконфессиональную разобщенность населения регионов, стимулирует избыточную концентрацию трудовых ресурсов в мегаполисах и депопуляцию, отток населения с территории Дальнего Востока, Сибири, возрождает архаичные раннефеодально-родовые формы самоорганизации «национальных окраин». Новые военно-политические вызовы, высокие темпы развития соседнего Китая, интеграционные процессы в рамках ЕАЭС, инициатива «Нового шелкового пути», требуют реорганизации АДТ. Существующая система АДТ (субъект (область, край, республика, автономная область, автономный округ) – район/городской округ – сельский совет – сельское поселение), представляя наследие советской организации управления территориями, обуславливает стагнационный вариант развития страны. В условиях советской мобилизационной системы организации общества, союзные и автономные республики СССР объединяла структура КПСС. Если не реорганизовать АДТ РФ, то в ближайшие десятилетия Россия может повторить судьбу СССР.

В настоящее время происходит очередной этап реорганизации АДТ области в рамках муниципальной реформы в соответствии с Федеральным законом от 03.04.2017 № 62-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»» [3]. С декабря 2014 года Правительством Оренбургской области предпринимаются настойчивые попытки оптимизации административно-территориального деления области: муниципальные образования Кувандыкского, Соль-Илецкого, Абдулинского, Ясненского, Гайского и Сорочинского районов были объединены в соответственные городские округа. Объединение происходило в условиях острых конфликтов глав административных районов и райцентров. В ходе объединения статус муниципальных образований утратили 82 сельских совета. В состав городских округов вошли сопредельные сельские территории, находящиеся на расстоянии до 50 км от городов. Данные преобразования проводятся не системно, стихийно, оп-



тимизация заключается в простом укрупнении территории городских округов за счет включения в их состав земель сельских населенных пунктов.

Очевидным недостатком современной системы административно-территориального деления области представляется избыточная концентрация населения, промышленного потенциала, инвестиций в нескольких крупных городах, в Оренбурге и Орске проживают 40% населения области, более 60% инвестиционных вложений в 2016 г. приходилось на города Оренбург и Бузулук [2].

Предлагаемый вариант реорганизации административно-территориального устройства Оренбургской области, опирающийся на исторический опыт АТД, предусматривает ряд существенных изменений, обусловленных необходимостью адаптации основных структурных подразделений к природно-климатическим условиям отдельных частей региона, имеющемуся природно-экономическому потенциалу, этнокультурным ситуациям, нуждам населения в получении цивилизационного минимума товарных услуг. Основными структурными элементами области после реформы АТД могут стать округа: Оренбургский, Бузулукский, Бугурусланский, Орский.

Оренбургский округ с центром в г. Оренбург – наибольший по площади округ (48,6 тыс км<sup>2</sup>; около 40% площади области), объединяющий территории современных Александровского, Шарлыкского, Октябрьского, Тюльганского, Новосергиевского, Переволоцкого, Сакмарского, Оренбургского, Саракташского, Илекского, Акбулакского, Беляевского районов и Соль-Илецкого городского округа, а также территорию левого берега р. Урал Кувандыкского городского округа. Значительность территории округа в пределах Оренбургской области обусловлена единством естественно-географических условий, наличием единой инфраструктуры, транспортной доступностью, к большому числу крупных населенных пунктов (Октябрьское, Сорочинск, Новосергиевка, Переволоцкий, Илек, Соль-Илецк, Акбулак, Беляевка, Саракташ, Сакмара) ведут дороги, радиально исходящие из окружного центра. В физико-географическом плане округ занимает территорию среднего течения р. Урал, крайний восток Общего сырта, Илекского плато, хребта Накас, Слудных гор. В границах округа проживают около 1 млн. человек (992092 чел.).

Второй по площади округ – Орский (36,3 тыс. км<sup>2</sup>) с центром в г. Орск, включает территорию востока области, с численностью населения 564531

чел. Окружной центр находится в месте слияния Урала и Ори, объединяет крупнейшие промышленные горно-металлургические центры области (Кувадный, Гай, Медногорск, Новотроицк) и слабо-заселенные сельскохозяйственные районы на востоке (Светлинский, Домбаровский, Ясненский) с крупными объектами ВПК. Ландшафт округа разнообразен, на западе округа располагаются Присакмарский и Приуральский мелкосопочники (Губерлинские горы). Восточная часть округа охватывает Урало-Тобольское плато, представляющее собой волнистую возвышенную равнину.

Бузулукский округ с центром в г. Бузулук площадью 25,8 тыс. км<sup>2</sup> может включать территории 9 западных и юго-западных муниципальных образований области: Бузулукский, Грачевский, Курманаевский, Первомайский, Тоцкий, Ташлинский, Красногвардейский районы, Сорочинский городской округ и городской округ город Бузулук, общая численность населения округа – 284812 чел. Связь между крупными населенными пунктами осуществляется по дорогам регионального значения Р224 «Самара – Оренбург» и Р246 «Бугульма – Теплое – (Уральск)», пересечение которых располагается в окружном центре.

Бугурусланский округ с центром в г. Бугуруслан – наименьший по площади (13,1 км<sup>2</sup>). Территории округа занимают лесостепной северо-запад области. Округ может объединять земли Северного, Бугурусланского, Асекеевского, Матвеевского, Пономаревского районов и Абдулинского городского округа. Численность населения в пределах округа составляет 150854 чел. Территория обладает выгодным транзитным положением, по землям проходят трассы федерального значения М-5 «Урал», Р239 «Оренбургский тракт», и автодорога регионального значения Р246 «Бугульма – Теплое – (Уральск)» (рис.).

Таким образом, выделение округов обусловлено физико-географическими, экономическими, социальными, историко-культурными, этническими и инфраструктурными критериями. Физико-географический критерий заключается в отнесении к округу территорий с относительно-однородными природными и ландшафтными условиями: Бугурусланский округ располагается на Бугульмино-Белебеевской возвышенности в лесостепной природной зоне, Бузулукский округ – Синий и Общий сырт, Оренбургский округ – долина среднего течения реки Урал и Общий сырт, Орский округ – каменистые степи юга Уральской страны и Урало-Тобольской возвышенной равнины. Экономические критерии отражают



**Рисунок. Предлагаемый вариант АТД Оренбургской области.**

специфику отраслевой структуры промышленности, основанной на использовании природных ресурсов: нефтедобыча и растениеводство распространены в западных округах (Бузулукском и Бугурусланском); в Орском округе отраслями специализации являются черная и цветная металлургия, горнотехническое производство; очень крупные предприятия газонефтедобычи и сельского хозяйства характерны для Оренбургского округа. Историко-культурный критерий проявляется в относительном соответствии выделяемых округов территориям дореволюционных уездов. Этнический фактор обусловлен особенностями расселения в области этнических общин татар, башкир, казахов, чувашей, мордвы, русских, украинцев, немцев. В Бугурусланском округе помимо русских широко представлены общины татар, башкир, мордвы, в Бузулукском – мордвы, чувашей, немцев, татар, в Оренбургском – украинцев, татар, казахов, в Орском – башкир, казахов. Инфраструктурный критерий учитывает, что центры предлагаемых округов обладают выгодными транспортными положениями, основанными на существующей сети авто- и ж/д дорог. Особое место в центре территории региона занимает Оренбургский округ на пересечении четырех автодорог федерального и регионального значения, на территории города находится ж/д вокзал и международный аэропорт, особое транспортное значение округу придает прохождение по его территории проектируемого МТК «Западная Европа – Западный Китай» [1].

Подобная структура предполагает системное всеобъемлющее развитие природно-экономического потенциала региона с учетом природно-климатической, социально-экономической, культурно-исторической

специфики территории области по типу модернизации природно-территориальных комплексов, а не по «матрешечному» советскому принципу «республика в республике». Основная цель предлагаемой реорганизации АТД – модернизация в соответствии с вызовами последних десятилетий: депопуляцией, старением населения, архаизмом системы социального обеспечения населения, дефицитом высокотехнологичных медицинских услуг, невостребованностью имеющихся трудовых ресурсов, иррациональными формами природопользования.

*Статья подготовлена в рамках темы: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (AAAA-A17-117012610022-5).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьевский Д.В., Чибилёв А.А. (мл.) Туристско-рекреационный потенциал Оренбургской области в контексте развития стратегии «Нового Шелкового пути» // Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург: ООО «Компания ПОЛИГРАФИСТ», 2015. № 3(34). С. 63-66.
2. Муниципальные образования Оренбургской области. 2017: Г 70 Статистический сборник / Оренбургстат. Оренбург, 2017. 239 с.
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»» от 03.04.2017 № 62-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_214788/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_214788/).

**ОРЕНБУРГСКИЙ ПЕРИОД НАУЧНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЕОГРАФА-  
ЛАНДШАФТОВЕДА Ф.Н. МИЛЬКОВА  
(К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

**ORENBURG PERIOD OF SCIENTIFIC  
ACTIVITY OF THE LANDSCAPE GEOG-  
RAPHER F.N. MILKOV (TO THE 100TH  
ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**

**О.А. Грошева**  
**O.A. Grosheva**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

В статье проанализировано значение оренбургского периода жизни известного ученого Ф.Н. Милькова в становлении и развитии его активной преподавательской, общественной и исследовательской деятельности. Важным результатом работы ученого стало восстановление в 1947 году Чкаловского (Оренбургского) отдела Географического общества СССР, который в настоящее время является крупным региональным научным центром по изучению степей.

The article analyzes the significance of the Orenburg period of life of the famous scientist FN. Milkova in the formation and development of his active teaching, social and research activities. An important result of the work of the scientist was the restoration in 1947 of the Chkalovsky (Orenburg) Branch of the Geographical Society of the USSR, which at present is a major regional scientific center for studying the steppes.

В становлении личности Ф.Н. Милькова (17.02.1918-15.10.1996), как будущего ученого и человека, сыграли значительную роль выдающиеся географы: академики А.А. Григорьев (1883-1968), Л.С. Берг (1876-1950), а также Г.Д. Рихтер (1899-1980), В.С. Говорухин (1903-1971), Г.В. Горбачкий (1896-1977) и другие известные ученые из «дореволюционной России»,

создавшие основу советской географической науки.

В студенческие годы Федор Николаевич Мильков, помимо учебы на географическом факультете Московского областного педагогического института (МОПИ), возглавлял научно-исследовательский студенческий кружок, участвовал в полевых практиках и в комплексных экспедициях по изучению Калининской и Рязанской областей и Подмоскovie. Эту работу он совмещал с преподаванием географии в одной из средних школ г. Москвы [10].

Вместе с дипломом первой степени Ф.Н. Мильков получает «путевку в науку» – рекомендацию в аспирантуру. Годы учебы в аспирантуре – это годы упорного труда и научного поиска. Весной 1941 г. работа над диссертацией «Опыт характеристики ландшафтных районов северной лесостепи (на примере бассейна р. Пары Паро-Пронского междуречья)» была завершена. После успешной защиты кандидатской диссертации Федор Николаевич был направлен в Чкаловский педагогический институт (в настоящее время – Оренбургский государственный педагогический университет).

В этот период жизни, тяжелые военные и послевоенные годы, Ф.Н. Мильков совмещает большую преподавательскую работу в институте с работой в должности декана естественно-географического факультета (1949-1950), с участием в поисковых геологических экспедициях треста «Южуралуглеразведка», обучением в заочной докторантуре Института географии АН СССР (1945-1947 гг.) и активной общественной деятельностью.

Важным для города и области стало восстановление в 1947 году, благодаря инициативе и настойчивости Ф.Н. Милькова, Оренбургского отдела Географического общества СССР, который и в настоящее время активно работает [12]. В этой работе Федору Николаевичу активную помощь оказал будущий член-корреспондент АН СССР Александр Степанович Хоментовский (1908-1986), с которым Мильков в тесном взаимодействии работал в тресте «Южуралуглеразведка», педагогическом институте, многих полевых экспедициях.

В дальнейшем отдел преобразуется в сплоченный коллектив специалистов различного профиля. В его работе принимали участие такие уче-

ные, как географ А.С. Ветров, экономист В.П. Крючков, историк П.Е. Матвиевский, филологи Н.И. Зорин и В.И. Лыткин, ботаники М.А. Скавронский и В.И. Евсеев, зоолог А.П. Райский, геолог В.А. Малютин, метеоролог И.Д. Брудин, почвовед В.П. Гусев и многие другие. Деятельность отдела была поддержана коллективами педагогического института, треста «Южуралуглеразведка» и областного краеведческого музея, учителями географии, местными краеведами и превратилась в мощную силу географической науки области. Свообразным итогом этой работы являются изданные труды Милькова по географии родного края: «Чкаловские степи» (1947), «География Чкаловской области» (1947), «От горы Вишнёвой до Каспийского моря» (1950), «Очерки физической географии Чкаловской области» (1951), а также три выпуска «Известий Чкаловского отдела Всесоюзного географического общества» (Вып. 1, 2, 1948; Вып. 3, 1949) [12].

Содержание послевоенных выпусков «Известий Чкаловского отдела», редакторами которых были Ф.Н. Мильков и А.С. Хоментовский, отличается широким охватом и глубиной рассматриваемых проблем. При этом Федор Николаевич не только выполнял ответственные редакторские обязанности, но и сам был активным автором. В первом выпуске опубликованы две статьи Ф.Н. Милькова: «К вопросу о позднечетвертичной истории развития ландшафтов в Чкаловском Предуралье» и «Об особенностях роста современной овражно-балочной сети в Чкаловском Предуралье». В первой статье, критически рассматривая гипотезу наступления леса на степь и идею ксеротермической эпохи в степных районах в суббореальный период, автор анализирует противоречивый им фактический материал. Мильков делает важный вывод, что в атлантический и суббореальный периоды с более влажным климатом лесостепь в Чкаловском степном Заволжье смещалась на юг, и именно в этот период произошло проникновение черной ольхи в бассейн Илека. Новаторские идеи выдвигаются ученым и при исследовании развития эрозионных форм рельефа на западе Чкаловской области по итогам геоморфологических экспедиционных исследований в 1942-1946 гг. Мильков устанавливает закономерность в распространении оврагов, обусловленную зависимостью эрозионного размыва от развития рыхлых наносов, подчеркивая, что

«молодой овражной сетью охвачены только приречные участки, главным образом, надпойменные террасы, сложенные рыхлым аллювием [2, с. 63].

Во втором выпуске «Известий Чкаловского отдела» опубликованы три статьи Ф.Н. Милькова: «В.В. Докучаев и некоторые вопросы генезиса лесостепного ландшафта», «О понятии физико-географического ландшафта и системе ландшафтных единиц» и «К итогам работы Чкаловского Отдела Географического Общества Союза ССР в 1947-1948 годах». В первой статье автор проводит ретроспективный анализ взглядов на происхождение и возраст лесостепного ландшафта, отмечая плодотворность идей В.В. Докучаева, рассматривающего лесостепь как зональный ландшафт. В одном из выводов Мильков пишет, что воздействие человека на лесостепь «привело к остепнению этой зоны, падению ее географического потенциала» [3, с. 20]. Удивительно количество литературных источников, проанализированных ученым при подготовке этой статьи: 88! Следующая статья Федора Николаевича из второго выпуска «Известий» является одной из первых его работ по разработке своей концепции учения о ландшафте [5]. В статье, посвященной итогам годовой работы отдела, Ф.Н. Мильков, как председатель его Ученого Совета, говорит не только о проведенных заседаниях, экспедиционных работах, но и отмечает имеющиеся недостатки: отсутствие отделений в других городах области, недостаточное вовлечение в работу учителей-географов [3, с. 79-82].

Вопросу динамике ландшафтных зон на Русской равнине посвящена большая статья Милькова, опубликованная в третьем выпуске «Известий Чкаловского отдела». В ней автор приводит критические замечания по поводу доказательств неустойчивости ландшафтных зон, выделяет в качестве главного ландшафтного рубежа Русской равнины границу лесной и лесостепной зон. Ученый показывает существование завышенной оценки роли изменений климата в вопросе динамики ландшафтных зон, делая вывод, что ландшафтные зоны находятся «в динамическом развитии, определяемом внутренними причинами» [4, с. 22].

Необходимо отметить одну из важных черт характера Федора Николаевича как ученого – детальное изучение опыта предшественников и

умение рассказать об этом в доступной форме широкому кругу читателей. Пример этому – книги «Естествоиспытатели Оренбургского края» (1948) и «Оренбургские степи в трудах П.И. Рычкова, Э.А. Эверсмана, С.С. Неуструева» (1949), в которых автор простым и доступным языком рассказывает об исследователях степного Оренбуржья. Это были первые и довольно удачные научные труды молодого ученого в области истории географии. Книги получили высокую оценку со стороны многих географов, краеведов и историков.

В 1948 году Федор Николаевич успешно защищает докторскую диссертацию «Лесостепь Русской равнины: опыт ландшафтной характеристики», и в тридцать лет становится самым молодым в СССР доктором географических наук и профессором. Диссертация была высоко оценена ведущими географами страны Г.Д. Рихтером и В.Н. Сукачёвым, научным руководителем академиком А.А. Григорьевым, что свидетельствует о важности сделанных молодым ученым находок и открытий, обобщений и выводов, правильности решения поставленных задач.

Основные положения докторской диссертации были опубликованы в монографии «Лесостепь Русской равнины». Это была первая фундаментальная монография Федора Николаевича в области ландшафтоведения.

В книге и ряде последующих статей Ф.Н. Мильков дает всестороннюю оценку формирования понятия физико-географического ландшафта в трудах В.В. Докучаева, С.С. Неуструева, А.А. Григорьева [9], обоснование определения ландшафта. Автор вступает в полемику с авторитетными учеными страны: Л.С. Бергом, С.В. Калесником, А.Г. Исаченко (Ленинград, ЛГУ), Н.А. Солнцевым (Москва, МГУ), и другими географами, считавшими, что ландшафт представляет собой основную таксономическую единицу географии, географический индивидуум, имеющий географическое название и точное положение на карте. По мнению Ф.Н. Милькова [5], ландшафт не имеет таксономического значения и не ограничивается какими-либо территориальными рамками. Такая точка зрения была поддержана Д.Л. Армандом (Москва, Институт географии АН СССР), Ю.К. Ефремовым и А.И. Спиридоновым (Москва, МГУ), П.С. Кузнецовым (Саратов, СГУ), В.И. Лукашевой, В.И. Прокаевым (Свердловск (Екатеринбург), УрГПУ).

Дискуссия носила принципиальный и широкий характер среди ведущих ученых-ландшафтоведов и географических школ страны.

Несомненным достижением для исследователя является признание его идей, мыслей, научных разработок. В толковом словаре «Охрана ландшафтов» [11] и географическом энциклопедическом словаре [1] среди принятых определений трактовка ландшафта Ф.Н. Милькова поставлена на первое место.

Также на страницах книг и ряда вышедших статей Ф.Н. Милькова большое внимание уделяется вопросам физико-географического районирования. В первую очередь, ученым дан анализ результатов предшествующих исследований по районированию Р.Э. Траутфеттера (1809-1889), П.И. Броунова (1853-1927), Г.И. Танфильева (1857-1928), А.А. Крубера (1871-1941), Л.С. Берга (1876-1950), В.П. Семёнова-Тян-Шанского (1870-1942), Л.И. Прасолова (1875-1954), Г.Ф. Морозова (1867-1920), Б.Ф. Добрынина (1885-1951), Ю.Д. Клеопова (1902-1943). С большой убедительностью и глубокой аргументацией автор обосновывает свое понимание этого вопроса и свою систему физико-географического районирования [6, 7].

Проблемы географии, ландшафтоведения, поднятые молодым ученым в научных работах середины XX века, носили новаторский характер и в настоящее время служат предметом исследований, получая дальнейшее развитие и внедрение в практику. В результате многоплановой и кропотливой работы возникает стройная система убеждений, отражающих решение проблем ландшафтоведения, которую Ф.Н. Мильков уточнял, развивал и совершенствовал в течение всей научной деятельности.

Многочисленные экспедиционные поездки по Оренбургской области, а в дальнейшем по Центральному Черноземью и прилегающим к нему Московской, Владимирской, Брянской, Саратовской и Волгоградской областям, анализ генетических связей между рельефом, климатом, растительностью, животным миром, почвами и другими компонентами ландшафта приводят Ф.Н. Милькова к мысли о необходимости выделения, помимо крупных региональных единиц, ландшафтные типологические комплексы – типы местности. Первые публикации Ф.Н. Милькова о ландшафтных типологических комплексах, методике выде-

ления ландшафтно-типологического картирования сразу были приняты многими коллективами и прошли «апробацию» в исследованиях Русской равнины, горного Крыма, Южного Урала, Западной Сибири и Средней Азии.

Также в оренбургский период жизни Федор Николаевич начинает активно разрабатывать ряд актуальных вопросов ландшафтоведения: существование в природе парагенетических природных комплексов, характеристики морфологических и генетических типов ландшафтов-аналогов, проявлении вертикальной дифференциации ландшафтов Русской равнины, асимметрии и динамики ландшафтных комплексов, склоновой микроразнообразности ландшафтов, изучает карстовые ландшафты. Уделяет внимание и таким важным и интересным вопросам географической науки, которые не потеряли актуальность и в наши дни: взаимоотношение леса и степи и смещения ландшафтных зон на Русской равнине. Все идеи ученого получили дальнейшее развитие в его последующей научной деятельности в Воронеже [9].

С именем Ф.Н. Милькова связано появление и развитие нового направления в ландшафтоведении – изучение антропогенных ландшафтов. Начало этому направлению было положено в монографии «Лесостепь Русской равнины» (1950). С этого момента Федор Николаевич с возрастающим интересом занимается изучением закономерностей формирования и развития ландшафтных комплексов под воздействием хозяйственной деятельности человека, вопросами их классификации, таксономии, совместимости. Появляется целая серия статей и докладов по этой проблеме, в дальнейшем проводятся научные конференции по проблеме изучения антропогенных ландшафтов (1972, 1975). Продолжением работы по развитию этого направления ландшафтоведения стала монография Ф.Н. Милькова «Человек и ландшафты» [8].

Годы, проведенные Мильковым в Оренбурге (1941-1950 гг.), сыграли в жизни будущего учено-географа важную роль – это был период становления и укрепления прочного жизненного фундамента, приобретения научного опыта и авторитета в научном мире. Без этого было бы невозможно решение как глобальных вопросов географии, так и частных проблем изучения ландшафтов.

*Статья подготовлена в рамках темы «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (№ ГР АААА-А17-117012610022-5).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины / Гл. ред. А.Ф. Трешников. М.: Сов. энцикл., 1988. 431 с.
2. Известия Чкаловского отдела / Географическое общество Союза ССР. Вып. 1. Чкалов: [б. и.]. 1948 (Чкаловская коммуна). 76 с.
3. Известия Чкаловского отдела / Географическое общество Союза ССР. Вып. 2. Чкалов: [б. и.]. 1948 (Чкаловская коммуна). 82 с.
4. Мильков Ф.Н. К динамике ландшафтных зон на Русской равнине. (О консервативности ландшафтных рубежей) // Известия Чкаловского отдела Всесоюзного географического общества. Вып. 3. Чкалов: [б. и.]. 1948 (Чкаловская коммуна). С. 3-24.
5. Мильков Ф.Н. О понятии физико-географического ландшафта в системе ландшафтных единиц // Известия Чкаловского отдела / Географическое общество Союза ССР. Вып. 2. Чкалов: [б. и.]. 1948 (Чкаловская коммуна). С. 43-56.
6. Мильков Ф.Н. Лесостепь Русской равнины: опыт ландшафтной характеристики. М.: Изд-во АН СССР, 1950. 296 с.
7. Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. М.: Мысль, 1966. 256 с.
8. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения. М.: Мысль, 1973. 224 с.
9. Мильков Ф.Н. Ландшафтная география. Избр. тр. Воронеж: Истоки, 2018. 382 с.
10. Михно В.Б., Федотов В.И., Нестеров А.И. Ф.Н. Мильков (1918-1996). Выдающийся ученый физико-географ, ландшафтовед. Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География и геоэкология. 2004. № 2. С. 128-137.
11. Охрана ландшафтов. Толковый словарь / Под ред. В.С. Преображенского. М.: Прогресс, 1982. 272 с.
12. Чибилев А.А., Сафонов Д.А., Мильков Ф.Н. На границе Европы и Азии. СПб – Оренбург: УРО РАН, Изд-во «Оренбургская губерния», 2003. 158 с.

**СТЕПНОЙ СТАЦИОНАР  
«ОРЕНБУРГСКАЯ ТАРПАНИЯ»  
КАК ТУРИСТИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**STEPPE RESARCH STATION «THE  
ORENBURG TARPANIYA» AS TOURIST  
OBJECT OF THE ORENBURG REGION**

**Д.А. Грудинин<sup>1</sup>, С.А. Таренкова<sup>2</sup>  
D.A. Grudinin<sup>1</sup>, S.A. Tarenkova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт степи Уральского отделения Российской академии наук (ИС УрО РАН) (Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11)

<sup>2</sup>Оренбургский государственный университет (Россия, 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13)

<sup>1</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS) (Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)

<sup>2</sup>Orenburg State University (Russia, 460018, Orenburg, Prospect Pobedy, 13) e-mail: <sup>1</sup>grudininda@yandex.ru

Рассмотрены основные проблемы интеграции в сферу туризма и рекреации объектов природного наследия степной зоны, расположенных на территории Оренбургской области. В качестве репрезентативного объекта для познавательного и экологического туризма предложен степной научный стационар Института степи УрО РАН «Оренбургская Тарпания».

The main problems of integration into the sphere of tourism and recreation of natural heritage sites of the steppe zone, located in the Orenburg region. As a representative object for educational and ecological tourism the steppe research station Of the Institute of Steppe «Orenburg Tarpania» is offered.

Существует множество исследований рекреационного потенциала и рекреационных систем Оренбургской области. Разнообразие рекреационных ресурсов области, к которым относятся природные достопримечательности, живописные ландшафты, участки с естественной, нетронутой природой, богатая историей заселения и освоения территории, бальнеологические ресурсы (минеральные источники, природные накопи-

тельные лечебные грязи, соленые озера), обладающие оздоровительными свойствами, связанные с особенностями степного климата области, фитонцидными свойствами зеленых насаждений и др., обеспечивают широкие возможности для развития разных видов туризма и рекреации [10]. К ним относятся: лечебный (медицинский), рекреационный, спортивный, познавательный, туризм с деловыми целями, конгрессный, культурный (религиозный), ностальгический, транзитный, самодетельный [9]. Отдельно можно выделить исторически традиционной для края вид оздоровления – кумысолечение [10]. Существуют схемы районирования территории Оренбургской области, на основе имеющихся ландшафтно-рекреационных зон по степени перспективности использования рекреационных ресурсов местностей [11, 12].

Наиболее активно туризм развивается в трех районах области: Кувандыкском, Соль-Илецком и Бузулукском [8]. Вблизи г. Кувандыка расположен целый ряд туристических объектов: Горнолыжная база отдыха «Долина», Турбаза «Горный дуб», гора Журавлиная – место сбора дельтапланеристов, на территории района расположены участки Государственных природных заповедников «Оренбургский» («Айтуарская степь») и «Шайтан-тау». База отдыха «Долина» ориентирована на активный отдых и зимние виды спорта [3]. На территории Соль-Илецкого района действует курорт «Соль-Илецк», ориентированный на культурно-познавательный (этнографический), медицинский, активный и экстремальный водный (рафтинг) виды туризма, SPA-туризм (бальнеологический отдых, метод физиотерапии (морской и минеральный) и спортивный туризм (пешеходный, беговой), влияющие на оздоровление пациентов. Здесь реализуется проект создания туристско-рекреационного кластера «Соленые озера», способного одновременно принимать до 1000 человек [7]. Курорт имеет международное значение за счет потока туристов из приграничных областей Республики Казахстан. Национальный парк «Бузулукский бор» является крупным лесным массивом в степях Евразии. На территории национального парка расположены санаторий и базы отдыха, развитая инфраструктура способствует привлечению многочисленных туристов. Для туристов и отдыхающих разработаны туристические маршруты (экологические тро-

пы), ориентированные на научно-познавательный и экологический туризм [1].

В перечисленных, наиболее развитых объектах туризма и рекреации Оренбургской области, используются в основном природно-ресурсный потенциал интразональных, для степной зоны, ландшафтов – лесные массивы, озера, и не задействован потенциал типичных степных ландшафтов. Проблема вовлечения объектов природного наследия степей в Оренбургской области остается открытой. Степных национальных парков на территории области не создано, отдельные степные участки входят в состав национального парка «Бузулукский бор», но в туристическую деятельность, ведущуюся в парке, не вовлечены. Биологические заказники туристическую деятельность не ведут. Не вовлечены в сферу туризма и многочисленные выделенные памятники природы. Социально-экономический эффект использования уникальных природных объектов Оренбуржья в целях рекреации сопровождался бы несомненным экологическим эффектом, обеспечивающим сохранение эстетической ценности пейзажа, ландшафтного и биологического разнообразия [8].

Попытки реализовать природный потенциал степной зоны, в первую очередь, в сфере учебно-познавательного и экологического туризма, предпринимаются на базе Государственного природного заповедника «Оренбургский». Несмотря на то, что на сайте заповедника предложено четыре однодневных туристических маршрута: «Заповедный мир Заволжья», «Заповедный мир Предуралья», «Заповедный мир Южного Урала» и «Заповедный мир Зауралья» (соответственно по участкам Таловской, Буртинской, Айтуарской и Ащисайской степи), необходимость их реализации подвергалась большому сомнению, что, очевидно, связано с относительно небольшими площадями участков заповедника «Оренбургский» и увеличению фактора беспокойства для фауны заповедника при осуществлении экскурсий по экологическим тропам [6]. Ситуация несколько изменилась с созданием пятого участка Гос. заповедника «Оренбургский» – «Предуральская степь», ориентированного на реинтродукцию лошади Пржевальского в Оренбургской области. В пределах участка были разработаны туристические маршруты: «Бандитские горы», «Дыхание степей» и «Где живет Бобр». В настоящее время

в «Предуральской степи» активно проводятся школьные туры, экологические праздники и акции [5].

Тем не менее туристическая деятельность на территориях заповедников до сих пор является предметом дискуссии. Основная задача заповедников – сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных и типичных и уникальных экологических систем. Туристическая деятельность рассматривается, как деятельность, нарушающая заповедный режим и негативно сказывающаяся на сохранение ландшафтного и биологического разнообразия.

В сложившихся условиях функцию репрезентативного представления степного ландшафта Оренбургской области может взять на себя степной научный стационар Института степи УрО РАН «Оренбургская Тарпания».

Степной стационар создан в 2016 г. на базе Центра разведения диких степных животных (площадь 32 га) в Беляевском районе Оренбургской области близ поселка Сазан. Первоначально стационар ориентирован на разведение и акклиматизацию животных для участка «Предуральская степь» Гос. заповедника «Оренбургский» и расположен в буферной зоне заповедника. Территория представляет собой вытянутый, вдоль ручья по балке Сазан, огороженный прямоугольный участок, разбитый на загоны, для полу-вольного содержания животных. Сегодня в центре разводятся копытные четырех видов, представляющие два фаунистических комплекса: центральноазиатский (лошадь Пржевальского, верблюд) и тибетский (кианг, як). В Центре успешно получен приплод: две лошади Пржевальского, два кианга, два верблюда и три яка, общая численность животных увеличилась. Планируется расширение стационара на 200 га и сооружение новых загонов с созданием фитопарка титульных и краснокнижных видов степных растений, необходимость которого продиктована общественным заказом [4]. В перспективе планируется завоз, акклиматизация и выращивание и других видов степных копытных для последующего обогащения ими маловостребованных сельхозугодий на вольном и полу-вольном содержании, а также для вольерного содержания в парках и охотничьих хозяйствах. Кроме фитопарка, на присоеди-



ненном участке возможна закладка экспериментов по восстановлению состава степной флоры методом агростепей. Участок планируется использовать как полигон для изучения перспектив ревайлдинга в Оренбургских степях. Ревайлдинг – новейшая природоохранная идеология, основанная на восстановлении характерных для данного региона высокопродуктивных экосистем путем поэтапного возвращения сохранившихся крупных животных-эдификаторов в места исходного ареала обитания, где раньше они полностью были истреблены человеком. Доктрина экологического ревайлдинга впервые была сформулирована российскими экологами на рубеже XX и XXI столетий и развита зарубежными экологами, давшими ей англоязычное название «ревайлдинг» (rewilding) от англ. wild – дикий (дословно, «повторное одичание») [2]. Таким образом, «Оренбургская Тарпания» на сегодняшний день может стать продуктом реализации двух природоподобных технологий в сфере управления экосистемами, актуальных для реабилитации ландшафтов степной зоны – ревайлдинга и агростепей.

С точки зрения туристической деятельности степной научный стационар «Оренбургская Тарпания» это своего рода сафари-парк, демонстрирующий посетителям утраченную природу степных экосистем. Научные функции стационара вполне сочетаются с деятельностью в сферах познавательного и экологического туризма. Примерами успешного сочетания научной и туристической деятельности могут служить Ассоциация «Живая природа степи» (Ростовская область, Россия) и зоопарк с полу-вольным содержанием животных при биосферном заповеднике «Аскания-Нова» (Херсонская область, Украина).

В настоящее время на территории научного стационара проводятся мероприятия, направленные на популяризацию науки, знаний о степном ландшафте и формирование экологической культуры населения. Отдельное место занимают школьные экскурсии, организуемые на стационар. Существуют предпосылки для включения стационара в состав туристических маршрутов, реализуемых на базе более развитых туристических объектов области (например, курортом «Соль-Илецк», или базой отдыха «Велес», расположенной Беляевском районе) Главной проблемой на сегодняшний день продолжает оставаться слабо развитая туристическая инфраструктура стационара.

Таким образом, проект «Оренбургская Тарпания», как ревайлдинговый парк, подразумевающий формирование фауны ранее истребленных травоядных копытных и элементы исторической и этнографической музефикации, представляющий научный стационар степеведения по содержанию и сафари-парк по форме, может быть использован как база для развития познавательного туризма, отражающая всю полноту и целостность ландшафтов степной зоны.

*Работа выполнена в рамках темы НИР ИС УРО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузулукский район: краеведческий атлас / А.А. Чибилёв, А.А. Чибилёв (мл.), П.В. Вельмовский, В.П. Петрищев. Оренбург: Ин-т степи УрО РАН: Оренб. отд-ие Рус. геогр. о-ва: 2005. 36 с.
2. Козорез А.И. Ревайлдинг в Налибокской пуще // Тр. Белорус. гос. технолог. ун-та. 2015. № 1. Лесное хозяйство. С. 260-263.
3. Кувандыкский район: краеведческий атлас / А.А. Чибилёв, В.М. Павлейчик, А.А. Соколов. Оренбург: Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2007. 49 с.
4. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Чибилёва В.П., Грудинин Д.А. Ревайлдинг и его перспективы в решении проблем охраны природы в степной зоне // Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук: Материалы VI Международ. науч.-практ. конф.. Т. 2. Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2018. С. 99-103.
5. Объединенная дирекция государственных природных заповедников «Оренбургский» и «Шайтан-Тау». Экологическое просвещение и туризм. URL: <http://orenzap.ru/activity/ecological-enlightenment/>
6. ООПТ России информационно-справочная система. URL: <http://oopt.info/index.php?oopt=800>
7. Соль-Илецкий район Оренбургской области: краевед. атлас / А.А. Чибилёв, В.П. Петрищев, А.А. Соколов, С.В. Богданов, И.Г. Яковлев. Оренбург: ООО «Союз-реклама», 2008. 35 с.
8. Чибилёв А.А. (мл.), Падалко Ю.А. Пространственный анализ территориальной доступности элементов системы ООПТ Оренбургской области и перспективы их рекреационного осво-

ения // Природное наследие России сб. науч. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России. Пенза: ПГУ, 2017. С. 393-396.

9. Чибилёв А.А. (мл.) Перспективы развития сети ООПТ долины реки Урал // Степи Северной Евразии. Материалы V междунар. симпоз. / Под науч. ред. А.А. Чибилёва. Оренбург: ИПК «Газ-промпечатъ», 2009. С. 718-721.

10. Чибилёва В.П. Особенности формирования рекреационного потенциала Оренбургской области // Степи Северной Евразии: материалы IV междунар. симпоз. Оренбург, 2006.

11. Чибилёва В.П. Рекреационные ландшафты. Географический атлас Оренбургской области. М.: 1999. С. 66-67.

12. Чибилёва В.П. Туристско-рекреационный потенциал Оренбургской области //Туризм и региональное развитие: III Междунар. науч.-практ. конф. Смоленск, 2004. С. 400-407.

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСОСТЕПНЫХ  
ЛАНДШАФТОВ КОЖЕВНИКОВСКОГО  
ПРИОБЬЯ**

**SPATIO-TEMPORAL ORGANIZATION  
OF FOREST STEPPE LANDSCAPES OF  
KOZHEVNIKOVO OB REGION**

**Т.А. Гуськова**  
**T.A. Guskova**

Национальный исследовательский  
Томский государственный университет  
(Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36)

National Research Tomsk State University  
(Russia, 634050, Tomsk, 36 Lenina ave.)  
e-mail: tataguskova@mail.ru

Кожевниковское Приобье – это интересная в природном отношении часть Томской области из-за положения территории на рубеже зон тайги и лесостепи. Цель работы: анализ пространственно-временной организации ландшафтов Кожевниковского Приобья.

Kozhevnikovo Ob region is interesting because of the position of the territory on the border of zones of a taiga and forest steppe. The objective of the work is to analyze the spatio-temporal organization of the landscapes of Kozhevnikovo Ob region.

Пространственно-временной анализ ландшафтной структуры территории и палеоландшафтная ретроспекция, в частности, играют важную роль в ландшафтоведении. При этом изучение прошлого ландшафтов, смыкающегося с современностью, получает оценочно-прикладную и прогностическую направленность. Современные же эволюционные тенденции ландшафтов познаются путем изучения природных режимов и реакций геосистем на антропогенные нагрузки.

Исследуемые ландшафты Кожевниковского Приобья расположены на юге Томской области в пределах Кожевниковского района на границе зон тайги и лесостепи. В связи с этим, одни исследователи относят данную территорию к южно-таежному району, другие же придерживаются мнения, что это лесостепь.

В статье делается попытка проследить изменения, которые произошли в Кожевниковском При-

обье в голоцене, чтобы определить к каким типам относятся распространенные здесь ландшафты.

Анализ палеоботанических, палеогеографических и других данных говорит о значительных изменениях природных условий исследуемой территории в течение голоцена. Происходили многократные и скоротечные смены климата и растительности [4, 8].

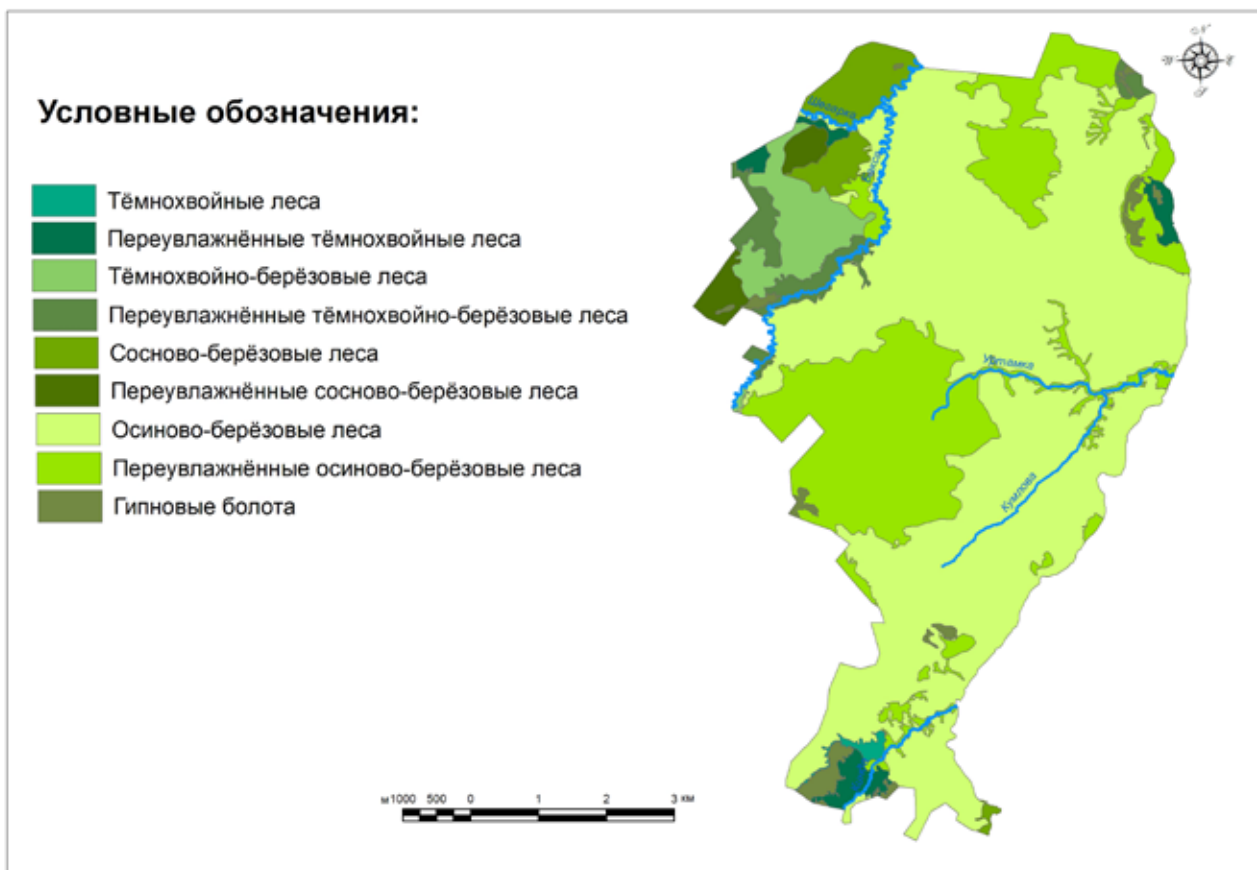
Так, 13-12 тысяч лет назад, в эпоху раннего голоцена лесотундровые ландшафты, являвшиеся отголосками последней фазы Зырянского оледенения (22-10,6 тыс. лет назад), сменились березовыми лесами с елью и пихтой. Следует отметить, что этот период (поздний палеолит) также является началом заселения исследуемого района, как и всей Западной Сибири. Это подтверждают найденные археологами позднепалеолитические стоянки. Однако антропогенное воздействие в то время, как и в течение следующих нескольких тысяч лет, было слабым: основными занятиями служили охота и рыболовство [3].

Климат пребореального периода (10-9 тыс. лет назад), несмотря на относительное потепление, был холоднее современного. Выделяются фазы холодного и влажного, холодного и сухого, теплого сухого и теплого и влажного климата. Зональные типы ландшафтов существенно отличались от современных. Таким образом, климатические условия поспособствовали тому, что в пределах исследуемого района преобладали елово-березовые и сосново-березовые леса с елью и господством марево-попынных и ксерофитных злаково-попынных ассоциаций.

Следующий бореальный период (9-8 тыс. лет назад) характеризовался чередованием фаз холодных влажных и сухих; теплых влажных и сухих, что отразилось на структуре растительных формаций. В это время лесостепная и степная зона располагались еще за пределами всей Западно-Сибирской равнины. Исследуемая территория была покрыта сосново-березовыми лесами. На более дренированных участках росла ель.

С серединой бореального периода связано начало непрерывного торфонакопления. Заболоченность водораздельных пространств была еще невелика [4].

Атлантический период (8-5 тыс. лет назад) считают наиболее оптимальным по соотношению тепла и влаги для произрастания лесной растительности. По данным С.А. Архипова, И.А. Волко-



**Рисунок 1. Карта-гипотеза восстановленной растительности Кожевниковского Приобья до середины XVII-го века (выполнена автором).**

ва и В.С. Волковой, в атлантический оптимум (6-5,5 тыс. лет назад) на территории всей Западной Сибири в целом климат был существенно теплее современного [1]. Это обеспечило благоприятные условия для расцвета ели. Лесообразующими породами оставались – сосна и береза. С севера к ним примешивались темнохвойные породы (ель, пихта, кедр), а с запада – широколиственные – (вяз, липа, дуб). На песчаных почвах сформировались интразональные сосновые леса, которые с этого времени не претерпевали существенных изменений. Таким образом, данный лесной ландшафт исследуемой территории можно назвать наиболее высокопродуктивным и разнообразным за всю историю голоцена [4, 6].

Потепление и увеличение влажности во вторую половину атлантического периода вызвало новую волну усиления болотообразовательного процесса. Болота развивались в условиях относительно постоянного гидрологического режима, что подтверждается однообразным строением торфяной залежи и небольшими колебаниями бо-

танического состава и показателей свойств торфяных отложений, представленных, в основном, низинным осоково-гипновым торфом [4].

Климат суббореального периода (5-2,5 тыс. лет назад) был близок к современному. В течение этого периода наблюдались холодные и влажные фазы, чередующиеся с потеплениями. Состав растительности изменялся за колебаниями климата: в периоды потеплений в составе лесов увеличивалась роль широколиственных пород – липы, дуба, вяза. С рубежа 4,5 тыс. лет назад начинается эпоха похолодания; постепенно нарастают суровость и континентальность климата [4, 6]. Возможной причиной этого явилось изменение циркуляционной ситуации: возрастающее действие Сибирского антициклона и усиление меридиональной циркуляции атмосферы. Во вторую половину суббореального периода (4-3 тыс. лет назад) начинается постепенное выпадение широколиственных пород из лесов, и ландшафты постепенно приобретают современный облик. Господствующими на изучаемой территории становятся березово-сосновые леса [10].

Болотообразовательный процесс в этот период охватил водораздельные равнины, высокие и низкие террасы, поймы рек. Увеличение теплообеспеченности отразилось лишь на уменьшении скорости линейного прироста торфа и увеличении его степени разложения. Существенно расширились площади, занимаемые биогеоценозами эвтрофного осоково-гипнового типа, постепенно вытеснившие болотные биогеоценозы травяных типов [4].

За последние 2,5 тыс. лет (субатлантический период) происходили неоднократные колебания климата.

Около 1 тыс. лет назад на планете, как и в Западной Сибири, отмечался малый климатический оптимум. В этот период на исследуемой территории произрастали березовые и сосново-березовые леса с участием ели и пихты.

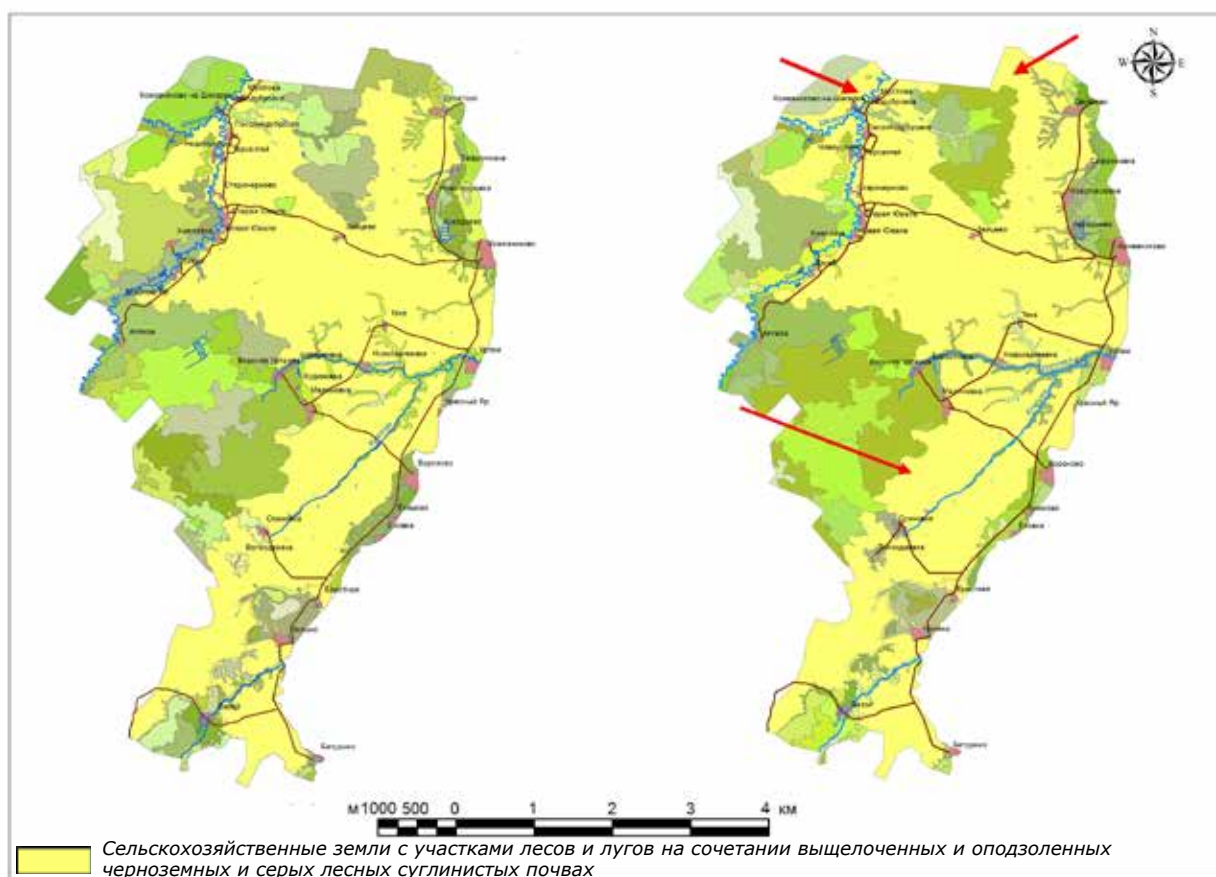
В период малого ледникового периода (700-600 лет назад) ухудшение климата вызвало обеднение состава древесной растительности – рас-

пространение березово-сосновых редколесий, значительно сократился ареал ели [4, 10].

Динамика климатических условий в субатлантическом периоде менее всего проявилась в тенденциях болотообразовательного процесса в пределах исследуемой территории. К этому времени создались условия для перехода болот в стадию атмосферного питания [4].

Для человека субатлантический период связан с началом развития скотоводства и земледелия. Первые сельскохозяйственные орудия, найденные при раскопках, датируются возрастом в 3 тыс. лет. Антропогенное воздействие на ландшафт существенно возросло, в сравнении с ранним и средним голоценом: потребовались открытые земельные площади для посевов и пастбищ. Таким образом, хозяйственные нужды человека приводили к вырубке леса, к его изреживанию.

Нагрузка на ландшафт стала заметно увеличиваться с середины XVII-го века (рис. 1).



**Рисунок 2. Карта-схема изменений площадей сельскохозяйственных ландшафтов за последние 53 года (выполнена автором).**

С этого времени начинается заселение территории современного Кожевниковского района русскими, которое было вызвано правительственными мерами по обеспечению хлебом «своих поданных» в Сибири. Томские служилые люди стали получать взамен хлебного жалования землю под пашню и сами стали ее обрабатывать. Решено было также переселить в эти земли крестьян и создать «государеву пашню». Впоследствии из зачаточных форм земледельческих поселений здесь сложились сначала деревни, затем села. Русские поселенцы вырубали и выжигали лес, весной на пашне пускали палы, что приводило к пожарам.

Но, несмотря на существенные изменения, связанные с развитием пашенного земледелия за последние два столетия, ряд ученых: П.Н. Крылов [7], А.М. Зайцев [5], М.М. Сиязов [9], изучая растительность, относили исследуемый район к зоне пихтово-еловых лесов.

Начиная с XX-го в., человек стал вносить новые коррективы в ландшафт. Так, после строительства транссибирской железной дороги в 1893-1912 гг. в Западную Сибирь хлынул поток переселенцев. Увеличилась площадь территорий, занятых под населенными пунктами, промышленными зданиями и др. Продолжилась заготовка древесины, много леса сводилось вдоль автомобильных дорог и линий ЛЭП. Возросла площадь сельхозугодий, в том числе пашни [3].

Так, за последние 50 лет (рис. 2) площадь сельскохозяйственных земель изменилась с 158 тыс. га до 163 тыс. га, что было достигнуто за счет сокращения площади лесов. Продолжилась заготовка древесины, много леса сводилось вдоль автомобильных дорог и линий ЛЭП. Начали проводиться мелиоративные работы: постройка каналов, осушение болот и др.

В настоящее время площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет почти половину всей площади района. По причине практически полной распаханности черноземных почв территории, естественная растительность сохранилась лишь в пределах многочисленных замкнутых суффузионных западин, склонов балок, логов и речных долин [2]. Таким образом, в результате хозяйственного освоения на исследуемой территории сформировались современные антропогенно-деградационные лесостепные ландшафты, как результат деградации подтаежных лесов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов С.А., Волков И.А., Волкова В.С. Основные проблемы палеогеографии четвертичного периода юга Западно-Сибирской низменности // Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1965. С. 218-226.
2. Давыдов В.В. Эколого-агрохозяйственная типология земель юга Томского Приобья // Вопросы географии Сибири. Томск: Изд-во Томского ун-та, 2003. С. 257-260.
3. Евсеева Н.С. Изменение ландшафтов юга Томской области в процессе заселения и хозяйственного освоения // Вопросы географии Сибири. Вып. 19. Томск, 1993. С. 55-60.
4. Евсеева Н.С., Жилина Т.Н. Палеогеография конца позднего плейстоцена и голоцена (корреляция событий): учебное пособие. Томск: Изд-во НТЛ, 2010. 180 с.
5. Зайцев А.М. Томская губерния в районах железной дороги между рр. Обью и Чулымом (по данным исследований 1892-95 гг.) // Научные очерки Томского края. Томск, 1898. С. 1-15.
6. Зубаков В.А. Палеогеография Западно-Сибирской низменности в плейстоцене и позднем плиоцене. Л.: Наука, 1972. 196 с.
7. Крылов П.Н. Очерк растительности Томской губернии // Научные очерки Томского края. Томск, 1898. С. 1-26.
8. Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 404 с.
9. Сиязов М.М. К флоре восточной половины Омского уезда // Записки ЗСОРГО. 1908. Кн. 34. С. 1-14.
10. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии (опыт трансконтинентальной корреляции этапов развития растительности и климата). М.: Наука, 1977. 200 с.

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АССОЦИАЦИИ  
«ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ» ПО  
ОХРАНЕ ПРИРОДЫ**

**NATURE PROTECTION ACTIVITY OF  
THE «WILD NATURE OF THE STEPPE»  
ASSOCIATION**

**В.И. Даньков<sup>1</sup>, Ю.В. Малиновская<sup>1</sup>,  
В.А. Миноранский<sup>1,2</sup>, Е.А. Безуглова<sup>1</sup>,  
Ю.А. Ануфриенко<sup>1</sup>  
V.I. Dankov<sup>1</sup>, Yu.V. Malinovskaya<sup>1</sup>,  
V.A. Minoranskiy<sup>1,2</sup>, E.A. Bezuglova<sup>1</sup>,  
Y.A. Anufrienko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ассоциация «Живая природа степи»  
(Россия, 344011, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Тельмана, 10)

<sup>2</sup>Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105)

<sup>1</sup>«The Wild Nature of the Steppe» Association  
(Russia, 344011, Rostov-on-Don,  
Telmana Str., 10)

<sup>2</sup>South Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya, Str., 105)  
e-mail: <sup>1</sup>priroda.rostov@yandex.ru

Созданная на рубеже XX-XXI вв. государственно-частная структура – Ассоциация «Живая природа степи» объединяет деятельность различных структур по сохранению биоресурсов Ростовской области. Рассматриваются вопросы ее организации, участия в сохранении биоразнообразия заповедника «Ростовский» и Маньчской долины, в решении экологических проблем степной зоны.

Created at the turn of the 21st-21st centuries public-private organization – the «Wild Nature of the Steppe» Association unites the activities of various structures to conserve the Rostov Region bioresources. The article describes the role of organization in the biodiversity conservation of the natural reserve «Rostovsky» and Manych valley and solving environmental problems of the steppe zone.

Заметное ухудшение экологической ситуации на рубеже XX-XXI вв. вызвало большую тревогу ученых, работников природоохранных и других организаций, любителей природы, общественности. Это выразилось в многочисленных выступлениях специалистов по вопросам охраны природы в СМИ, на различных совещаниях и

конференциях, в возникновении большого количества общественных экологических организаций. Стало очевидной необходимость разработки новых форм охраны природы, объединения и координации их усилий. В Ростовской области (РО) инициативной группой, включающей депутатов ЗС РО (А.М. Узденова) и Госдумы РФ, представителей Ростовского (РГУ, с 2006 г. Южного федерального – ЮФУ) университета, различных природоохранных организаций и бизнеса, было предложено создание Ассоциации «Живая природа степи» (далее Ассоциация). Учредителями выступили РГУ-ЮФУ, ЮНЦ РАН, государственные и коммерческие промышленные и сельскохозяйственные предприятия, представители ЗС РО, бизнеса, заповедника «Ростовский» [6]. Ее устав и направления деятельности были рассмотрены и одобрены на расширенном Совете ЮНЦ РАН, поддержаны Правительством РО.

Бюджет формируется за счет спонсорской помощи юридических и физических лиц, грантов (Областной проект 2012 г. «Организация взаимодействия институтов гражданского общества для развития экологического туризма и образования в Ростовской области», Областной экологический конкурс «Эко дорога, которую выбираю я!» по проекту 2013 г. «Вектор добровольчества – здоровая окружающая среда», Президентские гранты № 157-13 от 21.10.2013 г. по проекту «Развитие общественной активности граждан путем вовлечения институтов гражданского общества в природоохранную деятельность в РО» и № 17-2-004656 «Вовлечение местного населения в сохранение природного наследия Донского края», др.), договорных работ по контрактам. На развитие питомника для сайгаков и иных редких животных в 2017 г. Ассоциация получила инвестиции на Международной выставке-форуме «ЭКОТЕХ'17» в Москве.

Основным районом деятельности стала долина р. Западный Маныч. Ассоциация разработала «План мероприятий по устойчивому развитию природного комплекса «Маныч», включая водно-болотные угодья международного значения «Веселовское водохранилище» и «Озеро Маныч-Гудило» (далее ВБУ), Государственный природный заповедник «Ростовский» и его охранную зону», утвержденный губернатором. Специалисты Ассоциации и РГУ-ЮФУ описали природную характеристику ВБУ с подробной характеристикой ценных и редких животных [1], разработали «Ос-

новые положения Стратегии и Плана действий по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия на территории ВБУ» (2007). В охранной зоне заповедника на площади 10×4 км<sup>2</sup> был организован Стационар с загонами и полувольным выпасом для животных (Стационар), а в хут. Кундрюченский – Центр редких животных европейских степей (Центр). Работая в тесном контакте с заповедником «Ростовский», Ассоциация оказывает ему организационную, материальную и иную помощь, участвует в развитии научных исследований, поддержании охранного режима, совместном проведении различных экологических акций, в другой деятельности. Весной 2006 г. ООО Агросоюзом «Донской» подарил ЮНЦ РАН здание в пос. Маныч, на базе которого при поддержке Ассоциации в 2008 г. начал работать научно-экспедиционный стационар «Маныч» ЮНЦ РАН. Ассоциация, заповедник и полевой стационар ЮНЦ РАН сформировали в этом районе Манычский природный комплекс (далее МПК) [6].

На МПК имеются здания для работы и проживания научных сотрудников и студентов, музей природы, информационно-туристический центр, другие необходимые структуры, запрещена охота. На Стационаре пробурены скважины, построены плотины и созданы пруды с рыбой, поставлены искусственных гнезд для птиц, кормушки, созданы кормовые поля и т.д. В вольерах обитают африканский и австралийский страусы, филин, дрофа, олень Давида, гривистый баран, сайгак, байбак и иные виды; в 2015 г. построен загон площадью 63 га, где живут лошадь Пржевальского, бизон, антилопа канна, сайгак, др. В 2016-2017 гг. огорожено 1734 га степи для свободного выпаса верблюдов, лам, буйволов, яков. Здесь размножаются стрепет, корсак, иногда дрофа и т.д. В 2017 г. на площади 512 га создан питомник для сайгака.

Благодаря совместной деятельности заповедника и Ассоциации на в прошлом антропогенно опустыненных землях заповедника и его охранной зоны за 10-15 лет удалось восстановить естественный травостой, где выявлено более 500 видов растений, большие площади занимают полыни, катраны, астрагалы, касатики, ковыли, тюльпаны и другие растения. Здесь отмечено более 2,5 тыс. видов членистоногих, 267 – птиц (из них 141 – регулярно или спорадически гнездятся), 34 – млекопитающих и многие другие животные. Возросло количество кудрявого пеликана, стрепе-

та, журавля-красавка, пеганки, серой куропатки, ряда других животных, начали размножаться дрофа, курганник, орлан-белохвост, черноголовый хохотун, чеграва и иные виды. Обитают эмпуза, дыбка, венгерская и бессарабская жужелицы, аскалаф пестрый, степная гадюка, колпица, ушастый еж, тарбаганчик, другие редкие животные.

Эффективность природоохранной деятельности на МПК подтвердили посетившие его специалисты и ученые WWF, ЮНЕСКО, Минприроды РФ и иных структур России, Германии, Франции, Испании, США, Великобритании, Аргентины, Казахстана и других стран. Уже в 2008 г. заповедник получил статус природного резервата ЮНЕСКО и включен во Всемирную сеть биосферные резерватов. Учитывая эффективность работы заповедника, Минприроды РФ в 2011 г. возложил на него соблюдение режима природного заказника «Цимлянский» – второго ООПТ федерального значения в РО.

МПК стал одним из ведущих полевых научных центров на юге, где, совместно с сотрудниками заповедника и Ассоциации, проводят исследования ученые и специалисты ЮФУ, МГУ, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Донского ГАУ, КалмГУ, ЮНЦ РАН, ИПЭЭ РАН, Ин-та географии РАН, заповедников и других организаций. Выясняются гидробиологические особенности водохранилищ, изучается флоры и фауны степей, исследуются вопросы сохранения и восстановления биоразнообразия, другие. На Стационаре и в Центре решаются проблемы содержания и разведения ценных и редких животных. Здесь размножаются канны, верблюды, лошади Пржевальского, яки, буйволы, куланы, бизоны и др. Разработана биотехнология разведения сайгака в искусственных условиях и получена самая крупная в России его самовоспроизводящаяся группировка [7].

Регулярно на МПК организуются природоохранные конференции различного уровня. Ассоциация явилась инициатором и совместно с заповедником и Минприродой РО провела 6 международных научно-практических конференций: «Роль ООПТ в сохранении биоразнообразия» (2006), «Сохранение биоразнообразия ВБУ международного значения» (2006), «Сохранение биоразнообразия ВБУ и устойчивое использование биологических ресурсов в степной зоне» (2007), «Журавли Палеарктики: биология и охрана» (2007), «Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях» (2013), экологический



международный форум «У нас одна Земля. В гармонии с природой» (п. Красная Поляна, 2015 г.). Издаются природоохранные монографии, научные статьи, труды заповедника (в 2016 г. вышел 6-й). МПК стал базой для производственной практики студентов ЮФУ, МГУ, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева и других ВУЗов страны. Многие студенты и специалисты, используя собранный на МПК данные, защитили дипломы, магистерские, кандидатские и докторские диссертации.

Ассоциация курирует деятельность ряда охотхозяйств РО (Кундрюченское и Манычское охотхозяйства «Агросоюза «Донской», др.), где при ее содействии создана материальная база, налажена охрана биоресурсов, сформированы квалифицированные коллективы, обеспечено научное сопровождение, проводится реакклиматизация и акклиматизация животных. В созданном в 2006 г. Кундрюченском охотхозяйстве к настоящему времени воспроизводятся лань, муфлон, кабан, заяц-русак, байбак европейский, фазан, серая куропатка и другие ценные животные, сформирована самая крупная в стране популяция пятнистого оленя в естественной среде. Ряд охотничьих животных расселяется в другие охотхозяйства региона и страны. Сохраняются биоресурсы в Манычском охотхозяйстве на Веселовском водохранилище, а поголовье кряквы, серого гуся и некоторых других животных благодаря применению биотехнологий удалось увеличить. Для пополнения рыбных ресурсов Ассоциация на Пролетарском и Веселовском водохранилищах периодически организует выпуск сотен тысяч мальков пиленгаса, карпа, толстолобика и других рыб.

Сотрудники Ассоциации активные участники подготовки и реализации различных региональных природоохранных планов и программ, запрета весенней охоты в РО (2002-2017 гг.), охоты на МПК (2005-2018 гг.), подготовки и выпуска первой Красной книги РО [2]. Их интересуют проблемы загрязнения Дона, состояние Цимлянского водохранилища, строительства Багаевского водохранилища, ситуация с особо охраняемыми природными территориями, вопросы здоровья населения и многие другие. Они выступили против проекта ОАО Ин-т Гидропроект по постройке Евроазиатского канала между Каспийским и Азовским морями [3], провели анализ состояния сети ООПТ и дали рекомендации по ее расширению [5], активно лоббируют расширение доли зеле-

ных насаждений в г. Ростове (сейчас она составляет 26,6% от нормы) и других городах, предложили эффективные меры по экологической реабилитации превращенной в сточную канаву р. Темерник [4] и т.д. Будучи членами многих научных, научно-технических и общественных советов, экспертных комиссий Общественной палаты РО, Минприроднадзора, Минприроды РО, Ростовской межрайонной природоохранной прокуратуры, ЮФУ, ЮНЦ РАН, заповедника «Ростовский» и других структур, члены Ассоциации оказывают большое влияние на природоохранную и экологическую деятельность на юге России.

*Работа подготовлена при финансовой поддержке Фонда грантов Президента Российской Федерации, проект № 17-2-004656.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водно-болотные угодья России. Т. 6. Водно-болотные угодья Северного Кавказа. М.: Wetlands International, 2006. 316 с.
2. Красная книга Ростовской области: В 2 т. Ростов н/Д: Малыш, 2004. 364 +333 с.
3. Миноранский В.А. За и против строительства каналов «Евразия» и Волго-Дон-2 // Степ. бюлл. Новосибирск. 2011. № 31. С. 51-56.
4. Миноранский В.А. Экологическая ситуация на реке Темерник в г. Ростове н/Д // Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Керчь, 26 сент.-1 окт. 2017 г.). Симферополь, 2017. С. 250-255.
5. Миноранский В.А., Узденов А.М., Даньков В.И., Малиновская Ю.В. Прошлое, настоящее и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий в Европейских степях России // Вопросы географии / Русское географ. общ-во. Сб. 143. Географ. основы заповед. дела (к 100-летию заповед. системы России) / В.М. Котляков, А.А. Чибилёв, А.А. Тишков. М.: Издат. дом «Кодекс», 2017. С. 159-170.
6. Миноранский В.А., Даньков В.И., Толчеева С.В., Малиновская Ю.В., Безуглова Е.А. Ассоциация «Живая природа степи» и ее роль в охране биоресурсов Дона. Ростов н/Д: Foundation, 2015. 104 с.
7. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2010 г.». Ростов н/Д: Ростоблкомприрода, 2011. 358 с.

**ПАРЦИАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ МЕЛОВЫХ  
ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ ОБЩЕГО  
СЫРТА В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-  
КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**PARTIAL FLORAE OF CHALK HILL OF  
COMMON SYRT PLATEAU WITHIN OF  
THE WESTERN KAZAKHSTAN REGION**

**Т.Е. Дарбаева, Б.С. Альжанова\*,  
С.Н. Бохорова, А.Н. Сарсенова  
Т.Е. Darbayeva, B.S. Alzhanova\*,  
S.N. Bokhorova, A.N. Sarsenova**

Западно-Казахстанский государственный  
университет имени М. Утемисова  
(Казахстан, 090000, г. Уральск,  
пр. Достык, 162)

M. Utemisov West Kazakhstan State University  
(Kazakhstan, 090000, Uralsk, Dostyk Ave. 162)

\*e-mail: aljanB@mail.ru

Во флоре меловых возвышенностей Общего Сырта выявлено 532 вида, относящихся к 67 семействам и 279 родам. Основу флоры составляют травянистые растения (85,5%), из них подавляющее число относится к травянистым поликарпикам (64,6%). Анализ количественного состава эколого-фитоценологических групп Общего Сырта показывает, что ведущее положение занимают степные (226; 40,2%) группы. В составе флоры выделено 32 географических элемента, объединенных в 8 типов ареалов.

In flora of cretaceous heights of Common Syrt Plateau 532 species which is falling into to 67 families and 279 sort are revealed. The basis of flora is made by grassy plants (85,5%), from them the overwhelming number falls into to grassy polycarpic (64,6%). The analysis of the quantitative structure of ecological-phytocenotic groups of Common Syrt Plateau shows that come to the forefront steppe (226; 40,2%) groups. As a part of flora 32 geographical elements united in 8 types of areas are allocated.

Меловые возвышенности Западно-Казахстанской области являются одним из репрезентативных и уникальных ландшафтов, находящихся на стыке Европы и Азии. Здесь проходят границы дерновинно-злаковых степей и северо-прикаспийских пустынь [2, 4, 8].

Работы по изучению меловых возвышенностей Общего Сырта проводились маршрутным методом

в сочетании со стационарными ключевыми участками. В Общем Сырте выделяются следующие ландшафтные районы: Средний Сырт, Деркульский Сырт, Низкий Сырт и Высокий Сырт. Для каждого ландшафтного района выявлена парциальная флора, различающихся по положению в рельефе, характера меловой породы и почвенного покрова и растительности [7].

Флора меловых возвышенностей представляет собой парциальную флору. Согласно определению Б.А. Юрцева и Р.В. Камелина, естественная флора любого экологически своеобразного подразделения ландшафта является парциальной флорой. Парциальная флора – полная территориальная совокупность видов растений естественного (выделяющегося и по флористическим признакам) топографически цельного контура топологического (внутриландшафтного) уровня или полная естественная территориальная совокупность видов растений любого экологически и флористически своеобразного подразделения ландшафта. На топологическом (внутриландшафтном) уровне иерархия естественных флор может быть продолжена несколькими иерархическими ступенями последовательно включенных парциальных («частичных») флор [9].

Во флоре меловых возвышенностей Общего Сырта выявлено 532 вида, относящихся к 67 семействам и 279 родам. Ведущими по числу видов семействами оказались *Asteraceae* (94 вида; 9,7%), *Poaceae* (55; 9,7%), *Fabaceae* (43; 7,4%), *Lamiaceae* (33; 5,8%), *Brassicaceae* (30; 5,3%), *Rosaceae* (30; 5,3%), *Caryophyllaceae* (29; 5,1%), *Scrophulariaceae* (22; 3,9%), *Apiaceae* (20; 2,5%), *Liliaceae* (14; 2,4%), *Chenopodiaceae* (14; 2,4%), *Boraginaceae* (14; 2,4%), *Ranunculaceae* (11; 2,3%). В первых трех семействах содержится 34%, а в десяти ведущих семействах – 39%. В 4 семействах содержится от 8 до 13 видов (7%), а в 26 семействах – от 2 до 5 видов (83; 14,9%), в 24 семействах по одному виду (5%).

Ведущими по числу родов семействами явились *Asteraceae* (37 родов или 14%), *Poaceae* (36; 12,9%), *Brassicaceae* (19; 6,8%), *Lamiaceae* (19; 6,8%), *Rosaceae* (18; 6,4%), *Apiaceae* (17; 6%), *Fabaceae* (14; 5%), *Boraginaceae* (14; 5%), *Caryophyllaceae* (12; 4,3%), *Scrophulariaceae* (9; 3,2%).

Богатыми по числу видов являются роды: *As-tragalus* (13 видов; 4,6%) и *Artemisia* (13; 4,6%),

*Veronica* (9;3,2%), *Senecio*, *Galium*, *Potentilla*, *Dianthus* (по 8 видов каждый), *Allium*, *Centaurea*, *Silene* (по 7 видов каждый). В этих десяти родах содержится 88 видов (31,8%).

Наличие большого числа видов в родах *Astragalus*, *Veronica*, *Galium*, *Potentilla* сближает нашу флору со средиземноморскими флорами [3].

При сравнении парциальных флор первых три места принадлежит семействам *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae* что характерно для Голарктической области [6]. Четвертое место занимает семейство *Lamiaceae*, на Высоком Сырте семейство губоцветных переходит на третье место, что и понятно, т.к. в байрачных дубравах создаются благоприятные условия для *Lamiaceae*. Виды семейства *Brassicaceae* и *Caryophyllaceae* разделяют 5-6 места. Устойчивое 7 место принадлежит семейству *Rosaceae*, включающему деревья, кустарники и травы. Семейства *Scrophulariaceae* и *Liliaceae* занимают 7-8 места, их виды встречаются как по склонам, так и в лесках. 9 место принадлежит *Apiaceae*, которые характерны для плакора и нижней части меловых склонов, где проходит водоток. Семейства *Chenopodiaceae* и *Boraginaceae* находятся на 10 месте и представлены сорными травами.

Среди родов в парциальной флоре наиболее богатыми оказались *Astragalus* и *Artemisia*, указывающие на самобытный кальцеитно-степной комплекс, складывающийся на меловых склонах. Высокое положение родов *Galium*, *Senecio* и *Potentilla*, занимающих 3-5 места, также свидетельствует о влиянии степной зоны. Выход на 4-5 место рода *Centaurea*, на 6-7 место – *Dianthus* и *Viola*, свидетельствуют о том, что в парциальной флоре создаются различные экологические условия, способствующие их обитанию. Но в то же время, род *Thymus* отодвинулся на 7-8 место,

вероятно, сказывается не только меловой субстрат, но и большое антропогенное воздействие, что подтверждается 8-9 местом рода *Potentilla*.

Анализ биоморф показывает наличие 20 групп жизненных форм [5]. Основу флоры меловых ландшафтов составляют травянистые растения (85,5%), из них подавляющее число относится к травянистым поликарпикам (64,6%), что характерно для умеренных флор. Травянистые монокарпики играют меньшую роль в сложении флоры (20,9%). Доля участия кустарников и кустарничков (6%), полукустарников и полукустарничков (5,7%) невелика. Еще меньше доля деревьев (2,8%).

Преобладание длиннокорневищных (23%) и короткорневищных (22%) видов отражает мезофитные условия меловых ландшафтов Общего Сырта.

Для оценки флористического сходства парциальных флор Общего Сырта рассчитывали коэффициент общности Жаккара (K<sub>o</sub>) [10].

При сравнении видового состава отдельных парциальных флор, все флоры примерно в равной степени сходны, за исключением значительно общей общности Деркульского сырта и Низкого Сырта, что подтверждается и единым происхождением и историей формирования флоры Общего Сырта (Табл.).

Сходство систематического состава между исследованными парциальными флорами колеблется от слабого до высокого сходства.

Сравнение парциальных флор Общего Сырта по набору биоморф показало, что наиболее разнообразны биоморфы Высокого Сырта, что объясняется тем, что он расположен на границе с разнотравно-дерновинно-злаковыми заволжскими степями, а также тем, что здесь сильно расчлененный рельеф с байрачными дубравами.

**Таблица**

**Коэффициенты сходства общности систематического состава парциальных флор Общего Сырта**

Показатели	Деркульский Сырт	Низкий Сырт	Высокий Сырт
Средний Сырт	47,1	42,6	40,0
Деркульский Сырт		69,4	36,4
Низкий Сырт			44,1
Высокий Сырт			



**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ  
НЕКОТОРЫХ РУКОКРЫЛЫХ УРАЛО-  
КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**

**DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF  
SOME CHEIROPTERA SPECIES IN URAL-  
CASPIAN REGION**

**П.В. Дебело, А.А. Чибилёв, С.В. Левыкин,  
И.Г. Яковлев**  
**P.V. Debelo, A.A. Chibilyov, S.V. Levykin,  
I.G. Yakovlev**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

На основе анализа многолетних рядов годового и сезонного стока репрезентативных рек лесостепной и степной зон Русской равнины (охватывающих 70-80 лет, начиная с 1930-1940-х гг.) выявлены долговременные фазы их повышенных и пониженных значений (относительно нормы стока, рассчитанной для всего ряда наблюдений). Границы контрастных фаз определялись на основе нормированных разностно-интегральных кривых. Продолжительность фаз находится, в основном, в пределах 20-40 лет. Контрастные фазы характеризуются значительной разницей в стоке, которая достигает более ста процентов. По сходству и различию последовательности смены фаз повышенной и пониженной водности всего года и его гидрологических сезонов выделяется три основных типа их многолетней динамики.

Long-term phases of increased and decreased annual and seasonal water flow (respective to the normal, calculated for the entire period of observation) for representative rivers of the forest-steppe and steppe zones of the Russian Plain were identified on the basis of the analysis of their long-term series (covering last 70-80 years). The time limits of the contrast phases were determined based on normalized cumulative deviation curves. The duration of the phases is mainly in the range of 20 to 40 years. Contrast phases are characterized by significant difference in water flow, which reaches several hundred percent. Three main types of multi-year changes in the long-term phases of increased and decreased annual

and seasonal water flow were revealed by the similarity and difference in the sequence of their replacement.

По литературным и личным материалам из общего состава рукокрылых региона 10 (43,5%) видов являются сравнительно обычными, а некоторые локально даже многочисленными. Вместе с тем, характер их распространения и численность периодически довольно существенно изменяются, что требует повышенного внимания к состоянию популяций этой важной в ценотическом отношении и приоритетной в ряде природоохранительных программ группы.

В соответствии с принятой в последних сводках [4, 5] таксономической структурой 2 (20,0%) вида являются монотипическими, а остальные 8 (80,0%) политипическими, среди которых 5 представлены номинативными, 2 региональными и один - двумя подвидами.

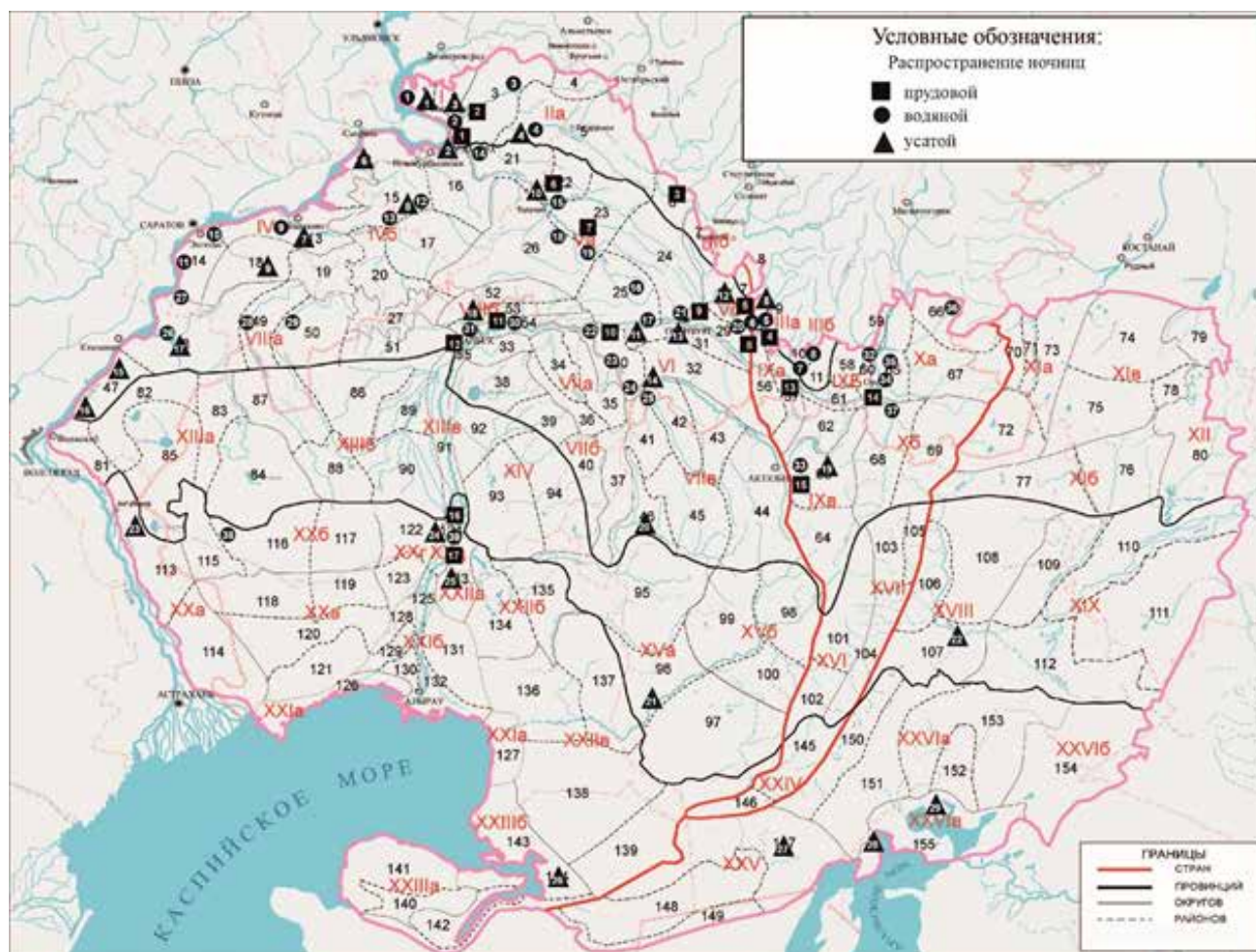
В фауногенетическом плане 5 (50,0%) видов являются бореальными, причем бурый ушан и прудовая ночница – западными палеарктами, а водяная, усатая ночницы и двухцветный кожан – транспалеарктами. Ареалы 3 (30,0%) видов – рыжей вечерницы, нетопырей карлика и лесного связаны с европейскими неморальными сообществами; из средиземноморских форм известен нетопырь Куля (10,0%), а азиатских – туркменский кожан (10,0%).

Бореальные и неморальные виды связаны с зональными и интразональными дендрофильными сообществами, а также расположенными в их пределах карстовыми формами и экологически им подобными местами в антропогенных сооружениях. Вместе с тем, все они рассредоточены по разным экологическим нишам, что позволяет избежать конкуренции [5]. Так, прудовая и водяная ночницы являются типичными «надводниками», бурый ушан населяет только старовозрастные массивы леса, другие придерживаются разных приречных лесолуговых участков, откуда выходят на сопредельные открытые пространства и в населенные пункты. Туркменский кожан и нетопырь Куля, по-видимому, были первичными троглобионтами, а сейчас в регионе они являются почти исключительно синантропными видами. Ниже приводим обобщенные сведения о распространении отмеченных видов, а места их находок в населенных пунктах и их окрестностях отражены на картосхемах

Прудовая ночница (*Myotis dasycneme* Boje, 1825). Населяет пойменные леса к югу до р. Самары, по р. Уралу проникает до пределов распространения их сплошных массивов, а восточнее – до Актюбинска и Орска [3, 8, 16]. Ранее указывалась и для Саратовского Заволжья. Явно тяготеет к стоячим и слабопроточным водоемам с карстом и населенными пунктами в окрестностях, где были известны колонии до нескольких тысяч особей (г. Уральск). В характерных местообитаниях является сравнительно обычным видом, ее встречаемость в Оренбуржье составляет 8,9%

[7], а среди зимующих в Самарской Луке численность достигала 8,0% [13] (рис. 1).

Водяная ночница (*Myotis daubentoni*, Kuhl, 1819). Известна в пойменных и островных лесах к югу до низовий Волги, окрестностей Урды, Калмыково, Актюбинска, Ащебутака и Болотово [3, 8, 9, 17]. Также тяготеет к водоемам с карстом, населенными пунктами и инженерными сооружениями в окрестностях, но использует для охоты и сопредельные лесолужные участки. Ее встречаемость в Оренбуржье в разные годы достигала 12,8-15,6% [7].



**Рисунок 1. Распространение ночниц:**

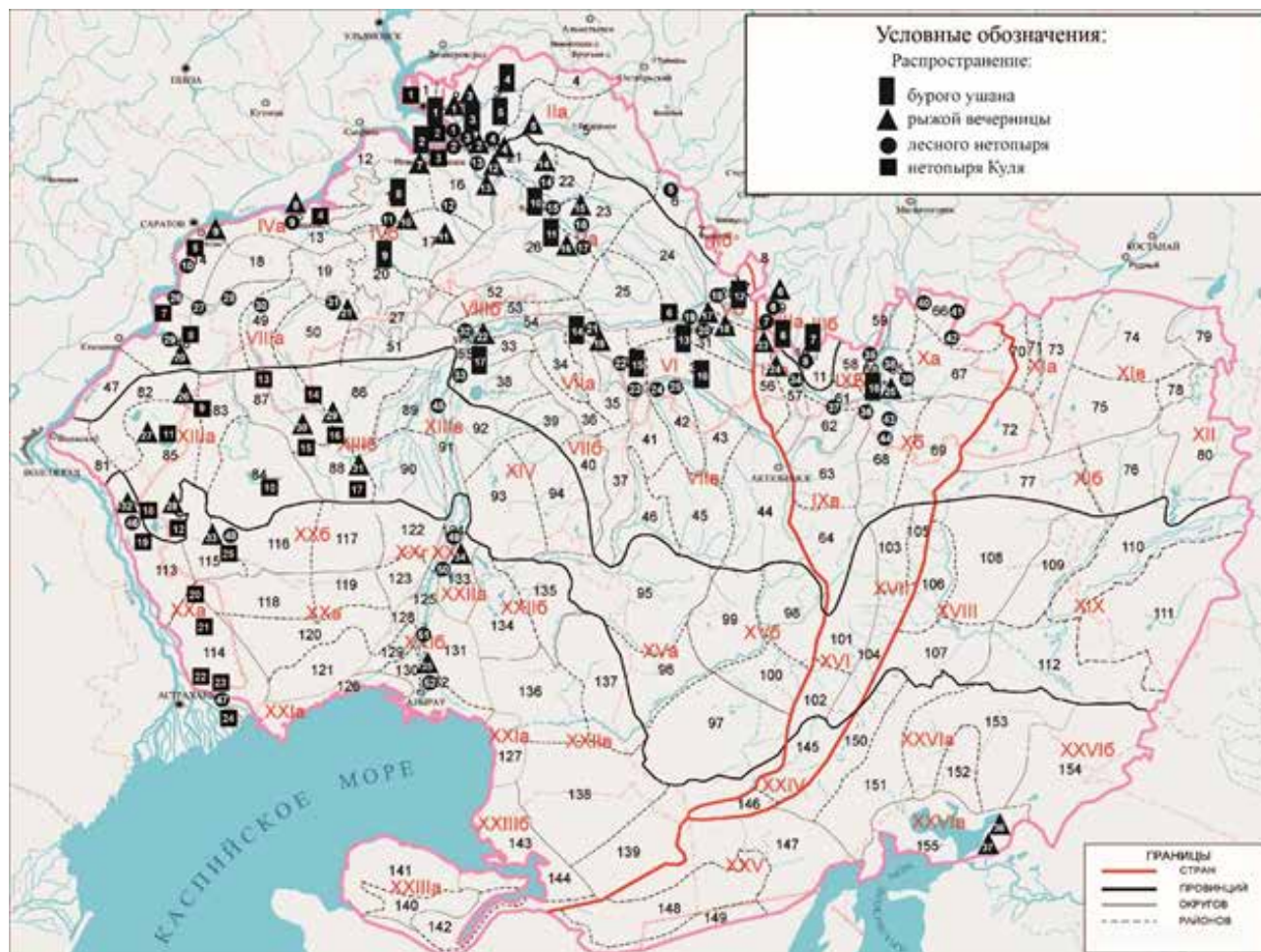
а) прудовой – 1, 2 – дол. р. Сок; 3 – дол. р. Дема; 4 – Спасское; 5 – дол. р. Сакмары; 6 – Бузулукский бор; 7 – дол. р. Самары; 8 – Черный Отрог; 9 – Оренбург; 10 – Илек; 11 – Долинский; 12 – Уральск; 13 – Буртинская степь; 14 – Орск; 15 – пещера Джазыбай; 16 – Круглый; 17 – Калмыково;

б) водяной – 1 – Ставропольский р-н; 2, 3 – дол. р. Сок; 4 – Активный; 5 – Черный Отрог; 6 – Спасское; 7 – Кувандык; 8 – Чардым; 9 – Маянча; 10 – Березовка; 11 – Узморье; 12 – Высокое; 13 – Пугачев; 14 – Кинель; 15 – дол. р. Ток; 16 – Новосергиевка; 17 – Татицево; 18 – Погромное; 19 – Н. Белогорка; 20 – Черный Отрог; 21 – Оренбург; 22 – Илек; 23 – Сухоречка; 24 – Новоилецк; 25 – Первомайский; 26 – дол. р. Еруслан; 27 – Яблоновка; 28 – дол. р. М.Узень; 29 – дол. р. Б.Узень; 30 – Спартак; 31 – Уральск; 32 – Колпакское; 33 – п. Джазыбай; 34 – Ударник; 35 – Новоорск; 36 – Болотово; 37 – Ащебутак; 38 – Урда; 39 – Калмыково;

в) усатой – 1 – Ставропольский р-н; 2 – Самара; 3 – дол. р. Сок; 4 – дол. р. Б. Кинель; 5 – Андреевка; 6 – Привожье; 7 – дол. р. Б. Иргиз; 8 – Пугачев; 9 – Красный Кут; 10 – Бузулукский бор; 11 – Таташево; 12 – дол. р. Сакмара; 13 – Оренбург; 14 – Троицк; 15 – Быково; 16 – Приморск; 17 – Ровное; 18 – Уральск; 19 – п. Джазыбай; 20 – дол. р. Уил; 21 – дол. р. Эмба; 22 – дол. р. Иргиз; 23 – Богдо; 24 – Калмыково; 25 – Индер; 26 – б. у. Новоалександровск; 27 – С. Устюрт; 28 – с-з. Арала; 29 – с. Арала.

Судя по остаткам в пещерах Самарской Луки численность вида в регионе за плейстоцен-голоцен увеличилась более чем в 3 раза, хотя в последние годы количество зимующих здесь ночниц существенно уменьшилось [13], а колонии в Урде, по Б. и М. Узеням, по-видимому, исчезли (рис. 1).

Усатая ночница (*Myotis mystacinus*, Kuhl, 1819). Встречается почти по всему региону, но крайне спорадично. В поймах лесостепной и степной зон населяет полузакрытые лесолуговые участки с карстом и высокими обрывами, откуда выходит на сопредельные суходольные луга и в открытую степь. Южнее связана с карстовыми формами, чинками Устюрта и



**Рисунок 2. Распространение:**

а) бурого ушана – 1 – Волжский; 2 – Николаевка; 3, 4 – дол. р. Сок; 5 – Кинельский; 6 – дол. р. Сакмара; 7 – Чураево, Ибрагимово; 8 – Пугачев; 9 – Кушумский; 10 – Бузулукский бор; 11 – Опытное; 12 – дол. р. Сакмара; 13 – Оренбург; 14 – Илек; 15 – Буранная, Изобильное; 16 – Акбулак; 17 – Уральск; 18 – Орск.

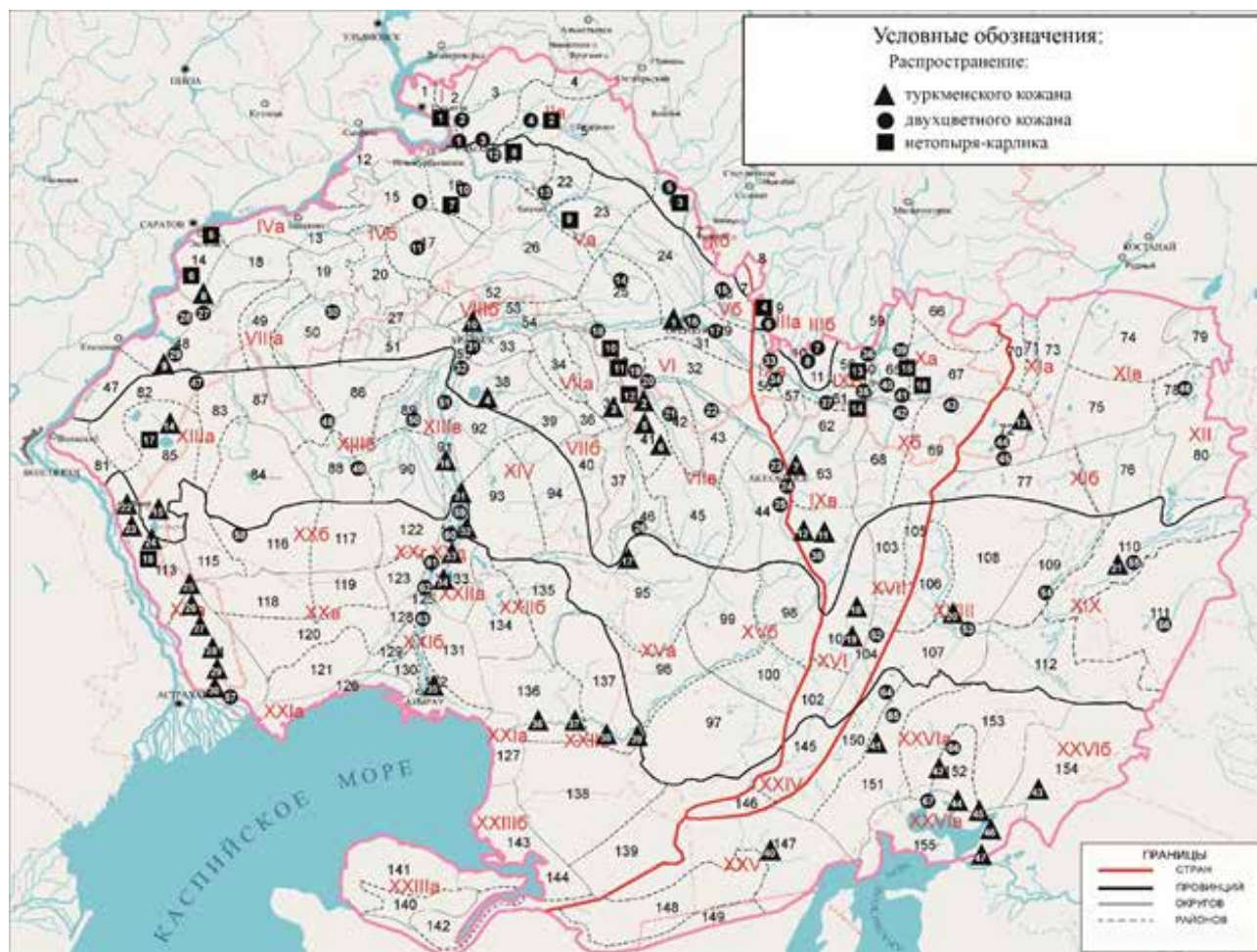
б) рыжей вечерницы: 1 – Волжский; 2 – Самара; 3 – дол. р. Сок; 4 – Тимашево; 5 – дол. р. Б. Кинель; 6 – Спасское, Андреевка; 7 – Новокуйбышевск; 8 – Балаково; 9 – Энгельс; 10 – Пугачев; 11 – Высокое; 12 – Кинель; 13 – Красносамарский лес; 14 – Бузулукский бор; 15 – дол. р. Ток; 16 – Погромное, Медведка; 17 – Оренбург; 18 – Нежинка; 19 – Илек; 20 – Валуйская ст.; 21 – Октябрьск; 22 – Уральск; 23 – дол. р. Сакмара; 24 – Донское; 25 – Ударник; 26 – Джаныбекский ст.; 27 – дол. р. Хара; 28 – Баскунчак; 29 – Фурманово; 30 – Березина; 31 – Н. Казанка; 32 – Богдо; 33 – Урда; 34 – Индерборский; 35 – Гурьев; 36 – Аральск; 37 – дол. р. Сырдарья.

в) лесного нетопыря – 1 – Волжский; 2 – Самара; 3 – дол. р. Сок; 4 – Активный; 5 – дол. р. Дема; 6 – Спасское; 7 – Андреевка; 8 – Колпакское; 9 – Балаково; 10 – Приволжский; 11 – Пугачев; 12 – дол. р. Б. Иргиз; 13 – дол. р. Самара; 14 – Бузулукский бор; 15 – дол. р. Ток; 16 – Медведка; 17 – Погромное; 18 – дол. р. Сакмара; 19 – Оренбург; 20 – Нежинка; 21 – Илек; 22 – Сухоречка; 23 – Новоилецк; 24 – Жулдуз; 25 – Кулаксай; 26 – Яблоновка; 27 – Дьяковка; 28 – Красный Кут; 29 – Валуйки; 30 – Агафоновка; 31 – Октябрьск; 32 – Уральск; 33 – Серебряково; 34 – Донское; 35 – Колпакское; 36 – Орск; 37 – дол. р. Губерля; 38 – Новоорск; 39 – Ударник; 40 – Караганка; 41 – Болотово; 42 – Солончанка; 43 – Камсак; 44 – Ора; 45 – Коловертное; 46 – Богдо; 47 – Ганюшкино; 48 – Урда; 49 – Калмыково; 50 – Индерборский; 51 – Тополи; 52 – Гурьев.

г) нетопыря Куля – 1 – Тольятти; 2 – Самара; 3 – Новокуйбышевск; 4 – Балаково; 5 – Шумейка; 6 – Чесноковка; 7 – Приволжский; 8 – Палласовка; 9 – Джаныбекский ст.; 10 – Аралсор; 11 – Эльтон; 12 – В. и Н. Баскунчак; 13 – Новоузенск; 14 – Алгай; 15 – Казталовка; 16 – Фурманово; 17 – Н. Казанка; 18 – Болхуны; 19 – Богдо; 20 – Досанг; 21 – Харабали; 22 – Сеитовка; 23 – Кр. Яр; 24 – Ганюшкино; 25 – Урда.

берегами Арала [3, 8]. Отмеченная стенотопность вида определила его незначительную встречаемость, которая в разные годы в Оренбуржье достигала 2,2-6,3%, в завожской пустыне – 3,3%, а на обширных равнинных пространствах она отсутствует вовсе [7, 14]. В Самарской Луке ее количество не превышало 13,3% общего числа зимующих видов [13] (рис. 1).

Бурый ушан (*Plecotus auritus*, L., 1758). Населяет крупные массивы пойменных лесов к югу до рр. Б. Иргиза, Самары, г. Уральска, низовий Илека и среднего течения Урала, где придерживается старовозрастных прибрежных участков с карстом и населенными пунктами [3, 5, 8, 10]. Вместе с тем, наиболее обычен он на Южном Урале,



**Рисунок 3. Распространение:**

а) нетопыря-карлика – 1 – Вожский; 2 – Активный; 3 – дол. р. Дема; 4 – Спасское, Андреевка; 5 – Энгельс; 6 – Приволжский; 7 – Высокое; 8 – Кинель; 9 – Медведка; 10 – Илек; 11 – Сухоречка; 12 – Новоилецк; 13 – Колпакское, Нежинка; 14 – дол. р. Губерля; 15 – Новоорск; 16 – Ударник; 17 – Эльтон; 18 – Богдо;

б) туркменского кожана – 1 – Оренбург; 2 – Новоилецк; 3 – Сулуколь; 4 – Челкар; 5 – Троицк; 6 – Алексеевка; 7 – п. Джазыбай; 8 – дол. р. Еруслан; 9 – ст. Валуйки; 10 – Уральск; 11 – Журын; 12 – Октябрьск; 13 – Ащесайская степь; 14 – дол. р. Хара, 15 – Баскунчак; 16 – Мергенево; 17 – дол. р. Уил; 18 – Мугоджарская; 19 – Берчогур; 20 – Иргиз; 21 – Тургай; 22 – Ахтубинск; 23 – Болхуны; 24 – Богдо; 25 – Михайловка; 26 – Харабали; 27 – Талитовка; 28 – Вольное; 29 – Хошеутово; 30 – Сеитовка; 31 – Крууглый; 32 – Калмыково; 33 – Индерборский; 34 – Испульский р-н; 35 – Гурьев; 36 – Косчагыл; 37 – Кульсары; 38 – Мунайлы; 39 – Кулакши; 40 – С. Устюрт; 41 – Челкар; 42 – М. Барсуки; 43 – Приаральские Каракумы; 44 – Тогыз; 45 – Саксаульская; 46 – Аральск; 47 – дол. р. Сырдарья;

в) двухцветного кожана – 1 – Самара; 2 – дол. р. Сок; 3 – дол. р. Кинель; 4 – дол. р. Б. Кинель; 5 – дол. р. Дема; 6 – Спасское, Андреевка; 7 – Чураево; 8 – Кувандык, Ибрагимово; 9 – Пугачев; 10 – дол. р. Чапаевка; 11 – дол. р. Камелик; 12 – Кинель; 13 – Бузулукский бор; 14 – Новосергиевка; 15 – Ждановка; 16 – Оренбург; 17 – Нежинка; 18 – Илек; 19 – Буранная; 20 – Новоилецк; 21 – дол. р. Б. Хобда; 22 – Акбулак; 23 – п. Джазыбай; 24 – Алга; 25 – Кандагач; 26 – Уил; 27 – дол. р. Еруслан; 28 – Дьяковка; 29 – Валуйки; 30 – Октябрьский; 31 – Уральск; 32 – Серебряково; 33 – Донское; 34 – Беляевка; 35 – Орск; 36 – Колпакское, Нежинка; 37 – Губерля; 38 – ур. Уркач; 39 – Караганка; 40 – Энергетик; 41 – Новоорск; 42 – Ударник; 43 – Утес; 44 – Ащесайская степь; 45 – Комсомольское; 46 – Наурзумский бор; 47 – Джаныбекский ст.; 48 – Фурманово; 49 – Н. Казанка; 50 – Битик; 51 – Коловертное; 52 – Берчогур; 53 – Иргиз; 54 – дол. р. Ульковка; 55 – Тургай; 56 – дол. р. Улыжиланшик; 57 – Ганюшкино; 58 – Урда; 59 – Каленый; 60 – Калмыково; 61 – Индерборский; 62 – Кулагино; 63 – Испульский р-н; 64 – Челкар; 65 – Б. Барсуки; 66 – М. Барсуки; 67 – сев. берег Аральского моря.



где встречаемость достигает 8,9%, в Оренбуржье 5,6%, в более освоенном лесостепном Поволжье этот показатель уменьшается до 4,8%, а в степи до 1,8% [6, 7]. На зимовках в Самарской Луке наиболее многочисленным он был в конце прошлого века, а в последующие годы численность уменьшилась до 20,0% общего количества зимующих хироцерид [13] (рис. 2).

Рыжая вечерница (*Nyctalus noctula* Schr., 1775). Известна в пойменных, островных лесах и расположенных вблизи водоемов хорошо озелененных населенных пунктах (откуда вылетает охотиться на сопредельные открытые пространства) Волжско-Уральского междуречья, области среднего течения Урала и Предуралья [2, 3, 8, 9, 16]. Наиболее обычна в лесостепи Поволжья и Южного Урала, где встречаемость в разные годы достигала 21,5 и 7,2-12,7%, в Оренбуржье – 7,8-10,4%; в степи и полупустыне Заволжья этот показатель снижается, соответственно, до 9,0 и 2,2% [6, 7] (рис. 2).

Лесной нетопырь (*Pipistrellus nathusii* Keis. et Blfs., 1839). Является одним из наиболее широко распространенных и многочисленных видов региона [3, 4, 8, 9]. В его лесостепной части известен по пойменным и водораздельным лесам паркового типа. Южнее населяет ленточные и островные леса по Волге, Уралу (до Каспия), их крупным и небольшим притокам, оросительным системам, а также ближайшие населенные пункты [6, 8, 17]. В лесостепи Поволжья его встречаемость достигает 20,6%, в Оренбуржье 15,6%, в заволжской степи 16,2% и полупустыне 6,3% [7, 13] (рис. 2).

Нетопырь-карлик (*Pipistrellus pipistrellus* Schr., 1774). Вид с постепенно расширяющимся ареалом. Осваивает преимущественно населенные пункты у лесных массивов вблизи водоемов [2, 3, 12]. Встречаемость на Южном Урале – 1,6%, в Оренбуржье – 1,1% [6, 7] (рис. 3).

Нетопырь Куля (*Pipistrellus Kuhli*, 1817). Интенсивно расселяющийся к северу вид. В 1980 г. отмечен вблизи оз. Баскунчак, к 1983г. освоил сопредельную территорию междуречья, к 1997 г. достиг окрестностей Тольятти, в прошлом десятилетия – Оренбурга (Чесноковка) и Магнитогорска [2, 8, 11, 12, 17]. Типичный синантроп, четкой привязанности к водоемам не проявляет, но вблизи них встречается чаще. В пустынном Заволжье обилие достигает 31,4%, в степи – 8,4%, в Оренбуржье 1,1 % [7, 13] (рис. 2).

Туркменский кожан (*Eptesicus turcomanus* Ev., 1840). Недавно выделен из *E. serotinus* [4]. Известен в аридном поясе региона, где населяет Поволжье, долину р. Урал, Урало-Эмбенское междуречье, Тургай и Приаралье [2, 3, 8-10, 16, 17]. Придерживается населенных пунктов, расположенных преимущественно (62,7%) у пресных водоемов, реже встречается в безводных пространствах с обилием крупных насекомых; в Оренбуржье встречаемость составляет 2,2%, на Южном Урале – 7,7% [6, 7] (рис. 3).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брагин Е.А., Брагина Т.М. Фауна Наурзумского заповедника. Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие (аннотированные списки видов). Костанай, 2002. 60 с.
2. Животные глинистой полупустыни Заволжья. М.: КМК. 2009. 164 с.
3. Ильин В.Ю. Материалы к кадастру рукокрылых (Chiroptera) европейской России и смежных регионов. Справочное пособие / В.Ю. Ильин, Д.Г. Смирнов, Д.Б. Красильников, Н.М. Яняева. Пенза: ППГУ. 2002. 64 с.
4. Кожурина Е.И. Конспект фауны рукокрылых России // *Plecotus et al.* 2009. № 11-12. С. 71-94.
5. Крускоп С.В. Отряд / Order Chiroptera *Blumenbach*, 1779. Млекопитающие России. Систематико-географический справочник. М.: КМК. 2012. С. 73-126.
6. Курмаева Н.М. Эколого-фаунистическая характеристика рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) Южного Урала и сопредельных территорий: Дис. ... канд. биол. наук. Саратов: 2005. 164 с.
7. Ленева Е.А. Относительное обилие, встречаемость и статус рукокрылых Оренбургской области // Вестник ОГПУ, эл.-науч. журн. ISSN 2303-9927, <http://www.vestospu.ru>. 2013. № 2 (6). С. 14-18.
8. Млекопитающие Казахстана. Т. 4. Алма-Ата: Наука «Каз ССР». 1985. С. 125-260.
9. Ралль Ю.М. Млекопитающие Волжско-Уральских песков. // Изв. Ин-та микробиол. и эпидемиол. 1935. С. 71-78.
10. Руди В.Н. Фауна млекопитающих Южного Урала. Оренбург: ОГПУ. 2000. 206 с.
11. Смирнов Д.Г., Вехник В.П. О современном распространении *Pipistrellus Kuhli* (Chiroptera,

Vespertilionidae) в Поволжье // Поволжский экологический журнал. 2011. № 2. С. 193-202.

12. Смирнов Д.Г., Вехник В.П., Титов С.В. Материалы к фауне рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) Богдинско-Баскунчакского заповедника и его окрестностей // Plecotus et al. 2013. № 15. С. 38-43.

13. Смирнов Д.Г. Видовая структура и динамика сообщества рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae), зимующих в искусственных подземельях Самарской Луки / Д.Г. Смирнов, В.П. Вехник, Н.М. Курмаева, А.А. Шепелев, В.Ю. Ильин // Экология. 2007. № 5. С. 608-618.

14. Смирнов Д.Г. Рукокрылые Среднего Поволжья (фауна, распространение, экология, морфология): Дис. ... канд. биол. наук. Пенза: 1999. 241 с.

15. Стрелков П.П. Опыт использования железных дорог для изучения распространения синантропных видов рукокрылых // Общая и региональная териография. М.: Наука, 1988. С. 290-309.

16. Чибилёв А.А., Симак С.В., Юдичев Е.Н. Млекопитающие Оренбургской области и их охрана. Екатеринбург: УИФ. «Наука», 1993. 60 с.

17. Шляхтин Г.В. Млекопитающие севера Нижнего Поволжья / Е.В. Шляхтин, А.В. Беляченко, Е.В. Завьялов и др. Саратов: СарГУ. 2009. 268 с.

**ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ  
ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАДСЕМЕЙСТВ  
CHRYSOMELOIDEA И CURCULIONOIDEA  
В ОРЕНБУРЖЬЕ**

**RESULTS AND PROSPECTS OF STUDY-  
ING OF COLEOPTEROUS SUPERFAMI-  
LIES CHRYSOMELOIDEA AND CURCU-  
LIONOIDEA IN THE ORENBURG REGION**

**С.В. Дедюхин  
S.V. Dedyukhin**

Удмуртский государственный университет  
(Россия, 426034, г. Ижевск,  
ул. Университетская, 1/1)

Udmurt State University  
(Russia, 426034, Izhevsk,  
Universitetskaya Str. 1/1)  
e-mail: ded@udsu.ru

Показана недостаточная изученность фауны листоедообразных и долгоносикообразных жуков Оренбургской области, при отсутствии крупных специальных работ. За последние 10 лет автором накоплен обширный материал по составу, распространению и трофическим связям жуков-фитофагов в регионе, что закладывает базу для создания аннотированных кадастров и проведения многостороннего анализа региональной фауны листоедов и долгоносиков.

The insufficient study of the fauna of Chrysomeloidea and Curculionoidea of the Orenburg region, in the absence of large-scale special works is shown. Over the past 10 years, the author has accumulated extensive material on the composition, distribution and trophic connections of phytophagous beetles in the region, which lays the foundation for the creation of annotated cadastres and the conduct of a multilateral analysis of the regional fauna of leaf beetles and weevils.

Исследования энтомофауны степей в Оренбургской области имеют длительную историю (начиная с работ Э.А. Эверсманна первой четверти XIX века), при этом долгое время сведения по видовому составу листоедов и долгоносиков были разбросаны во многих десятках статей и сообщений. Подробный библиографический список научных публикаций, в которых содержатся данные о жесткокрылых региона (с краткими аннотациями) до 2011 года включительно подробно освещен в специальной работе [8].

Единственной крупной работой в целом по региональной энтомофауне является монография В.А. Немкова [9], обобщившего данные собственных многолетних исследований и многочисленных литературных источников (в том числе и из неопубликованного списка видов из кандидатской диссертации Т.А. Кобловой (1967) «Фауна жуков юго-восточных районов Оренбургской области и формирование комплекса жесткокрылых на посевах пшеницы после распашки целины»). В приложении к работе им для Оренбуржья указано около 5600 видов насекомых, включая 192 вида листоедов и 401 вид долгоносикообразных жуков, с перечислением ландшафтных районов, в которых были зарегистрированы виды. При этом список долгоносикообразных жуков составлялся совместно с Р.В. Филимоновым (Санкт-Петербург), к тому времени в течении ряда лет целенаправленно собиравшим фаунистический материал по данной группе в области. Хотя эти цифры кажутся весомыми, они не могут считаться близкими к реальному видовому богатству этих групп в регионе (по нашей оценке число видов листоедов в области должно составлять не менее 400, а долгоносикообразных жуков – не менее 750), также явно неполны данные по распределению зарегистрированных видов на территории области. Довольно подробно (но не полностью) может считаться выявленным лишь состав отдельных групп долгоносиков, например, трибы Cleonini (34 вида), а из листоедов – подсемейств Donaciinae, Chrysomelinae и Galerucinae, а также рода *Cryptocephalus* (при этом слабо изучено крупнейшее подсемейство – Alticinae). После 2011 года были лишь небольшие дополнения по фауне листоедов и долгоносиков [10; 11], что в целом не изменило ситуацию.

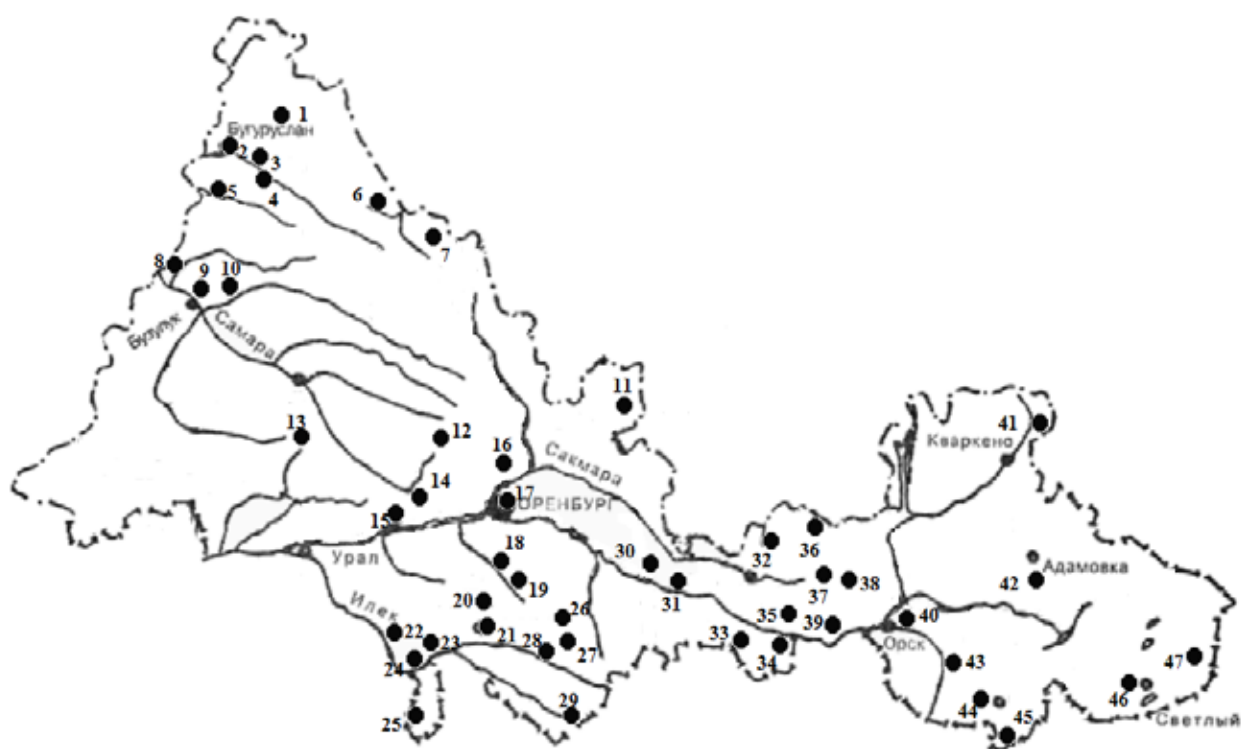
Фрагментарна инвентаризация состава фауны жуков-фитофагов и заповедных территорий Оренбуржья. Правда, В.А. Немковым [9] подробно обобщаются данные стационарных энтомологических исследований, проведенных в заповеднике «Оренбургский» (особенно на участке Буртинская степь), которые были направлены на изучение влияния пожаров на численность насекомых. Так как учеты велись методом почвенных ловушек, то сведений по жукам-фитофагам в данном анализе очень немного, а подробных списков видов долгоносиков и листоедов не приводится.

Подытоживая, отметим, что при обширности библиографии и значительном совокупном объеме фаунистических данных, до настоящего времени отсутствуют работы, полноценно охватывающие региональную фауну растительноядных жуков или их отдельных семейств. Между тем, фауна Оренбуржья, своеобразного региона, по территории которого проходят ряд крупных зоогеографических рубежей, неоднородна, что определяет важность не только ее детальной инвентаризации, но и многостороннего анализа, в том числе и раскрытия пространственных трендов.

Изучением фауны листоедов и долгоносиков Оренбуржья автор занимается в течение 10 лет

(начиная с 2008 г.). Изначально наши работы проводились в рамках исследования фауны жуков-фитофагов востока Русской равнины и Предуралья, а с 2015 года включают также южноуральскую и зауральскую части региона. Сейчас исследованиями охвачены все зонально-ландшафтные районы области и целый ряд ООПТ (рис.).

К 2018 году сборы проведены в 47 географических пунктах. При этом впервые в значительной степени удалось установить состав жуков-фитофагов северо-западной (лесостепной) части Оренбуржья, практически не изученной до последнего времени. Здесь обширный материал



**Рисунок. Карта-схема мест наших исследований жуков-фитофагов на территории Оренбургской области (2008 – 2017 гг.).** Условные обозначения. Бугуруслановский р-н: с. Полибино (Полибинские горы) (1); г. Бугуруслан (2); с. Завьяловка (Кинельские яры) (3); с. Козловка (Урочище Наяновка) (4); с. Пилогино и д. Затоновский (Малокинельские яры и пойма р. М. Кинель) (5). Пономаревский р-н: с. Ефремово-Зыково (Гора Белая) (6). Шарлыкский р-н: с. Ратчино и д. Луна (Ратчинские горы) (7). Бузулукский р-н: пос. Партизанский и Заповедный (Национальный парк «Бузулукский бор») (6); г. Бузулук (урочище Атаманова гора) (5); с. Шахматовка (урочище Дементьевская Острая Шишка) (10); Тюльганский р-н: с. Ташла (11); Новосергиевский р-н: д. Старая Белогорка (13); Переволоцкий р-н: д. Араповка (урочище Медвежий лоб) (12), пос. Сырт (14); с. Чесноковка (Чесноковские меловые горы) (15); Сакмарский р-н: с. Майоровское (16). Г. Оренбург (17). Оренбургский р-н: пос. Первомайский и д. Светлогорка (долина р. Донгуз и прилегающие сырты) (18); Соль-Илецкий р-н: с. Ащebutак (верховья р. Донгуз) (19); Боевая гора (20); г. Соль-Илецк (21); с. Буранное (22); с. Изобильное (23); с. Покровка (пойма р. Илек) (24); с. Троицк (меловая балка Шыбынды) (25); Акбулакский р-н: с. Федоровка (гора Базарбай) (26); с. Покровка (Покровские меловые горы) (27); г. Акбулак (пески в пойме р. Илек) (28); д. Чаган (останцы Кашкантау и Корсак-бас) (29); Беляевский р-н: д. Гирьял (Гирьяльский хребет) (30); с. Донское (гора Верблюжка и Долгие горы) (31); Кувандыкский р-н: Заповедник «Шайтан-Тау» (32); Кыладырское карстовое поле (33); Оренбургский заповедник (участок Айтуарская степь) (34); с. Кидрясово (35); с. Шубино (36). Гайский р-н: пос. Новорудный (гора Дюртель) (37); с. Ивановка (38); Губерлинские горы (39). Окрестности г. Орска (40); Кваркенский р-н: с. Болотовск (Кваркенская ложная лесостепь) (41); Адамовский р-н: Карагачская степь (42); Домбаровский р-н: с. Ащebutак (пойма р. Камсак) (43); пос. Домбаровский (44); пос. Прибрежный (солончаковая балка Сазды) (45); Светлинский р-н: пос. Светлый (46); Оренбургский заповедник (участок Ащисайская степь) (47).

был получен на таких природных объектах как Ратчинские и Полибинские горы, Большекинельские и Малокинельские яры, гора Белая близ с. Ефремово-Зыково, Атаманова гора близ г. Бузулук и др. Также подробно изучены ряд очень интересных локальных фаун южной и юго-восточной частей Оренбуржья, в том числе Троицкие меловые ландшафты (балка Шыбынды), гора Верблюжка, Кыладырское карстовое поле, гора Базарбай, балка Сазды и др.

Материалы наших исследований по составу фауны Оренбургской области вошли в ряд работ [1-7, 12], а также в недавно защищенную докторскую диссертацию автора, посвященную анализу фауны жуков-фитофагов востока Русской равнины (включая северо-запад Оренбуржья). В совокупности для фауны области в наших публикациях приводится свыше 220 видов листоедов и долгоносиков, из них около 100 видов впервые для региона. В работе по фауне подсемейства Entiminae регионов Поволжья и Урала [12] с большой полнотой установлен состав короткохоботных долгоносиков и в Оренбуржье (указано 72 вида).

Значительная часть наших данных пока не опубликована, а сборы последних двух полевых сезонов находятся на стадии активной обработки. Но уже сейчас очевидно, что накопленный оригинальный материал более чем на треть дополняет списки листоедов и долгоносиков, содержащиеся в книге В.А. Немкова [9]. Только долгоносикообразных жуков к апрелю 2018 года в регионе зарегистрировано 626 видов. При этом в ходе исследований последних лет обнаружено около 10 видов, новых для фауны России (преимущественно с казахстано-туранскими ареалами), и несколько еще не описанных видов. Кроме того, собран большой массив данных по хоровологии видов на территории области и трофическим связям (у нескольких видов кормовые растения установлены впервые).

Таким образом, в настоящее время имеются реальные предпосылки для создания в ближайшее время аннотированных списков по данным группам, в которых впервые будет достаточно полно освещен состав фауны жуков-фитофагов Оренбургской области, отражены распространение и связи видов с кормовыми растениями в регионе. В активной фазе находится подготовка кадастра долгоносикообразных жуков Оренбуржья (в со-

авторстве с д.б.н. Б.А. Коротяевым и Р.В. Филимоновым). Опубликование его планируется отдельным томом Трудов ЗИН РАН в 2019 году. В дальнейших планах создание аналогичной работы по региональной фауне листоедов и зерновок.

Кроме того, материалы исследований фауны Оренбуржья могут быть использованы и для более широких обобщений. В частности, данные, полученные в подзонах южной лесостепи и северной степи европейской части области, учитывались нами при анализе широтно-зональной дифференциации фауны растительноядных жуков востока Русской равнины (о средней тайги до северной степи) с установлением общих и частных трендов на примере изучаемых групп [6]. В перспективе проведение подобного анализа на трансекте от средней тайги до северных пустынь Прикаспия. В этом контексте представляется актуальным и обобщение материалов по фауне южных степей Оренбуржья.

Чрезвычайно важно и детальное изучение фауны листоедов и долгоносиков заповедных участков Оренбургской области: Таловской степи (подзона сухих степей запада Оренбуржья), Предуральской степи (подзона сухих степей Предуралья), Буртинской и Айтунской степей (подзона сухих низкогорных степей Подуралья), Ащисайской степи (сухостепные и полупустынные ландшафты крайнего юго-востока области на Тургайском плато) и заповедника «Шайтан-Тау» (южная часть горной лесостепи Южного Урала). Расположение их в разных ландшафтно-географических условиях и высокая степень сохранности природных сообществ позволяет использовать эти территории как прекрасные модельные полигоны как для оценки пространственных трендов фауны на локальном уровне в регионе, так и для проведения региональных мониторинговых исследований за ее изменениями.

Работы в данном направлении также уже начаты. В результате экспедиционных поездок в мае 2015 и в июне 2017 в Айтунскую и Ащисайскую степи Оренбургского заповедника и в заповедник «Шайтан-Тау» (в рамках договоров о сотрудничестве с администрацией заповедников Оренбуржья) удалось зарегистрировать около 200 видов растительноядных жуков из 7 семейств (в том числе не менее 20 видов впервые для фауны области). В ближайших планах (в течение 2018–2020 годов) интенсификация этих работ

с целью создания подробных кадастров растительноядных жуков всех заповедных территорий Оренбуржья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дедюхин С.В. Материалы по интересным находкам жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionoidea) на востоке Русской равнины // Вестник Удм. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2011. Вып. 2. С. 90-104.

2. Дедюхин С.В. К фауне и экологии жуков-фитофагов (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) Заволжья и Предуралья // Энтومол. обзор. 2014. Т. 93, вып. 3. С. 568-593.

3. Дедюхин С.В. Разнообразие жуков-фитофагов (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) в степных резерватах Высокого Заволжья и Предуралья // Степи Северной Евразии: Материалы VII Междунар. симпоз. Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. С. 291-293.

4. Дедюхин С.В. Разнообразие растительноядных жуков (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) в степных сообществах лесостепи Высокого Заволжья // Энтومол. обзор. 2015. Т. 94, вып. 3. С. 626-650.

5. Дедюхин С.В. Видовое богатство и зональные особенности парциальных фаун жуков-фитофагов (Coleoptera, Chrysomeloidea, Curculionoidea) травянистых склонов на востоке Русской равнины и в Предуралье // Зоол. журн. 2016. Т. 95, № 9. С. 1053-1065.

6. Дедюхин С. В. Зональная дифференциация фауны растительноядных жуков (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) на востоке Русской равнины // Евразийский энтومол. журн. 2016. Т. 15, вып. 2. С. 164-182.

7. Дедюхин С.В. Интересные находки пауков и растительноядных жуков в лесостепи востока Русской равнины / С.В. Дедюхин, А.Н. Созонтов, С.Л. Есюнин // Вестник Удм. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2015. Вып. 1. С. 66-77.

8. Козьминых В.О. Библиографический список научных публикаций по жесткокрылым (Insecta, Coleoptera) Оренбургской области / В.О. Козьминых, А.М. Шаповалов, А.В. Русаков, В.А. Немков // Труды Оренбург. отделения РЭО. 2011. Вып. 1. С. 5-38.

9. Немков В.А. Энтомофауна степного Приуралья (история формирования и изучения, со-

став, изменения, охрана). М.: Университетская книга, 2011. 316 с.

10. Русаков А.В. К фауне жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Национального парка «Бузулукский бор» / А.В. Русаков, В.Е. Григорьев, К.А. Христина // Труды Оренбургского отделения РЭО. 2012. Вып. 2. С. 67-73.

11. Шаповалов А.М. О находках долгоносиков *Acentrus histrio* Schoenh. и *Coniocleonus schoenherri* Gebl. (Coleoptera, Curculionidae) в Предуралье // Энтومол. обзор. 2013. Т. 92, вып. 4. С. 859-860.

12. Yunakov N.N. Towards the survey of Entiminae weevils (Coleoptera, Curculionidae) of Russia: species occurring in the Volga and Ural Regions / N.N. Yunakov, S.V. Dedyukhin, R.V. Filimonov // Russian entomol. journ. 2012. Vol. 21, № 1. P. 57-72.

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ  
ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ МИКРОБНЫХ  
СООБЩЕСТВ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ  
ПОГРЕБЕННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ  
ПОЧВ СТЕПЕЙ ВОЛГО-ДОНСКОГО  
МЕЖДУРЕЧЬЯ**

**SPATIAL-TEMPORAL DYNAMICS OF THE  
STATE OF MICROBIAL COMMUNITIES  
IN BURIED AND EXPOSED SURFACE  
STEPPE SOILS OF THE VOLGA-DON IN-  
TERFLUVE**

**Т.С. Дёмкина, Т.Э. Хомутова  
T.S. Demkina, T.E. Khomutova**

Институт физико-химических и биологических  
проблем почвоведения РАН  
(Россия, 142290, Московская обл.,  
г. Пушкино, ул. Институтская, 2)

Institute of Physicochemical and Biological  
Problems of Soil Science, Russian Academy  
of Sciences  
(Russia, 142290, Moscow Region, Pushchino,  
Institutskaya Str., 2)  
e-mail: demkina-t@rambler.ru

Проведен сравнительный анализ состояния микробных сообществ разновозрастных почв Волго-Донского междуречья с целью выяснения закономерностей их пространственного изменения в связи с имеющимися условиями почвообразования. Установлено, что состояние микробных сообществ в тот или иной исторический период в значительной мере определяется закономерностями эволюции конкретного почвенного ареала (ландшафта) и вековой изменчивостью биоклиматических условий.

Comparative analysis of the state of microbial communities of soils of different age of the Volga-Don interfluve is carried out with the purpose of clarification of regularities of their spatial change in connection with conditions of soil formation. It is established that the state of microbial communities within a certain historical period is largely determined by the regularities of evolution of a particular soil area (landscape) and centennial variability of bioclimatic conditions.

Проведенные микробиологические исследования подкурганых палеопочв сухих и пустынных степей Нижнего Поволжья показали [1], что в них до настоящего времени сохраняются ми-

кробные сообщества, существовавшие во время сооружения археологических памятников. Это подтверждено выявленными закономерностями распределения численности микроорганизмов различных трофических групп в курганных насыпях, погребенных и современных почвах [2], данными определения возраста микробной фракции с использованием метода <sup>14</sup>Сатомной масс-спектрометрии [5]. С применением электронной микроскопии установлено, что в гор. А1 подкурганых каштановых палеопочвах 80% клеток относятся к наноформам, а в современном аналоге – 60% [4]. Цитологические исследования искусственно образованных наноклеток показали, что их формирование представляет универсальную ответную реакцию организма на неблагоприятные условия и стресс-факторы [3]. Изложенные доказательства консервации в подкурганых палеопочвах микробных сообществ прошлых исторических эпох дают основания использовать различные микробиологические параметры в качестве индикаторов динамики климата, в частности, степени его увлажненности. Остается открытым вопрос о влиянии на них региональных и местных условий почвообразования.

Сравнительный анализ состояния микробных сообществ современных каштановых и светлокаштановых почв различных природных районов Волго-Донского междуречья впервые позволил выяснить пространственные закономерности изменчивости микробиологических параметров в связи с существующими региональными и местными условиями почвообразования.

В пределах сухостепной зоны на территории Приволжской возвышенности исследованы две почвы: каштановая слабосолонцеватая глубоко-солончаковатая на целинном участке, используемом под пастбище, с проективным покрытием (ПП) 40% и каштановая остаточно-солонцеватая незасоленная на залежном участке (около 40 лет) с ПП 60%. Хотя объекты и расположены на расстоянии 40 км друг от друга, они находятся в однотипных литолого-геоморфологических условиях: высокие первые надпойменные террасы рр. Иловля и Бердия соответственно, сложенные аллювиальными суглинками; грунтовые воды залегают глубже 7 м. Вероятно, именно поэтому состояние микробных сообществ этих почв оказалось практически одинаково. Активная микробная биомасса (МБ) составила 219-

220 мкгС/г почвы, суммарная численность микроорганизмов различных трофических групп (СЧ) 17-27 млн КОЕ/г почвы. Эколого-трофическая структура микробного сообщества, представленная соотношением численности микроорганизмов (% от СЧ), использующих элементы питания из рассеянного состояния (ПА), минерализующих труднодоступные органические вещества – гумус (НА), питающихся легкодоступным органическим веществом – растительными остатками (БС), составила 54-59 : 5-3 : 41-38. Коэффициент олиготрофности ( $K_o = \text{ПА}:\text{БС} \times 100$ ), характеризующий способность микробного сообщества обитать в условиях с низкими концентрациями питательных веществ и использовать их из рассеянного состояния, сравнительно низкий и составляет 130 и 157 (здесь и далее приведены средневзвешенные величины для профиля А1+В1+В2).

На Ергенинской возвышенности в пределах сухо- и пустынно-степной зон изучены:

- каштановая солонцеватая глубокосолончаковатая почва на целинном участке (пастбище) с ПП 40-50%. Она приурочена к межбалочному водоразделу, сложенному с поверхности лессовидными суглинками. Грунтовые воды залегают глубже 15 м. Микробное сообщество характеризовалось следующими параметрами: МБ=195 мкгС/г почвы, СЧ=23 млн КОЕ/г почвы, соотношение ПА:НА:БС=57:3:40,  $K_o=145$ ;

- каштановая остаточно-луговая солонцеватая глубокосолончаковатая почва на залежи (15 лет) с ПП 50-60%. Участок приурочен к низкой первой надпойменной террасе р. Есауловский Аксай с аллювиальными суглинисто-песчаными отложениями и близким уровнем залегания грунтовых вод (5-7 м). Для микробоценоза характерны высокие значения МБ (546 мкгС/г почвы), СЧ (66 млн КОЕ/г почвы) и  $K_o$  (412), своеобразная эколого-трофическая структура ПА:НА:БС=74:8:18;

- светло-каштановая среднесолонцеватая глубокосолончаковатая почва на целинном участке с ПП 30-40% (пустынно-степная зона). Участок приурочен к межбалочному водоразделу. Почвообразующие породы – лессовидные суглинки. Грунтовые воды находятся на глубине свыше 15 м. Микробное сообщество характеризовалось МБ=406 мкгС/г почвы, СЧ=57 млн КОЕ/г почвы, соотношением ПА:НА:БС=50:15:35 и невысоким значением  $K_o=145$ .

Таким образом, местные современные условия почвообразования на различных участках Ергенинской возвышенности, к которым приурочены исследованные объекты, заметно отличаются (водоразделы и речные террасы, аллювиальные и лессовидные отложения, различные уровни грунтовых вод, целина и залежь). Это нашло отражение и в характеристике микробных сообществ изученных почв. Активная микробная биомасса изменялась от 195 до 546 мкгС/г почвы, СЧ – от 23 до 66 млн КОЕ/г почвы, соотношение ПА:НА:БС=50-74:3-15:18-40, коэффициент олиготрофности – от 145 до 412.

В пустынно-степной зоне Прикаспийской низменности изучено два объекта:

- светло-каштановая среднесолонцеватая глубокосолончаковатая почва на целинном участке с большим количеством ветоши (пастбище). ПП равно 50%. Участок расположен на раннехвалынской равнине, сложенной древнеморскими суглинками. Уровень грунтовых вод 10-15 м. Микробное сообщество характеризовалось следующими величинами: МБ=107 мкгС/г почвы, СЧ=17 млн КОЕ/г почвы, соотношение ПА:НА:БС=66:4:30,  $K_o=216$ ;

- светло-каштановая солонцеватая глубокосолончаковатая почва на залежном участке (около 20 лет), используемом под пастбище (сбитый выгон). ПП не превышает 30%. Участок приурочен ко второй надпойменной террасе Волго-Ахтубы. Поверхностные отложения – аллювиальные суглинки, подстилаемые песками. Уровень грунтовых вод выше 10 м. Микробный комплекс исследованной почвы характеризовался низкой МБ=35 мкгС/г почвы, СЧ=44 млн КОЕ/г почвы, эколого-трофическая структура ПА:НА:БС=70:6:24,  $K_o=294$ .

Современные условия почвообразования исследованных участков Прикаспийской низменности в целом близки, но имеют и ряд различий, в частности, по геоморфологическому положению, генезису почвообразующих пород. Вероятно, именно поэтому микробные сообщества изученных почв различались по содержанию активной МБ и в некоторых случаях – по СЧ, но имели близкую эколого-трофическую структуру и величину  $K_o$ .

Проведенные исследования показали, что характеристика микробных сообществ современных почв сухо- и пустынно-степной зон юго-востока Русской равнины в большей мере отражает



Таблица

**Закономерности пространственно-временной изменчивости эколого-трофической структуры микробных сообществ разновозрастных подкурганых и современных почв степей Волго-Донского междуречья**

Параметр		Почвы	К2	К1		
			«Акса́й» 3600 – 0 л.н.	«Абганерово» 5000 – 0 л.н.	«Маляевка» 4000 – 0 л.н.	«Колобовка» 2000 – 0 л.н.
Доля микроорганизмов различных трофических групп (% от суммарной численности всех групп)	ПА*	Современная	74	58	66	70
		Погребенные	84-93	31-50	41-64	64-69
	НА**	Современная	8	15	4	6
		Погребенные	1-8	12-23	11-22	8-9
	БС***	Современная	18	35	30	24
		Погребенные	4-8	38-51	25-37	22-28

\*- выросших на почвенном агаре (ПА) и использующих элементы питания из рассеянного состояния;

\*\* - выросших на нитритном агаре (НА) и использующих гумус;

\*\*\* - выросших на богатой органической среде (БС) и использующих растительные остатки.

специфику местных условий почвообразования. Так, при одной подтиповой принадлежности почвы, находящиеся в различных литолого-геоморфологических и ландшафтных условиях весьма заметно могут отличаться по микробиологическим параметрам. И наоборот, характеристики микробных сообществ различных почвенных типов (подтипов) могут быть достаточно близки, если последние приурочены к сходным элементам рельефа, почвообразующим породам, уровням залегания грунтовых вод.

Сравнительный анализ состояния микробных сообществ в исследованных разновозрастных палеопочвах различных природных районов каштановой зоны дает возможность выявить определенные географические закономерности. На территории северных Ергеней выявленные каштановые и светло-каштановые почвы («Акса́й», «Абганерово») характеризуются как в настоящее время, так и в эпоху бронзы (табл.) высокой активной биомассой (406-546 и 21-141 мкгС/г по-

чвы соответственно) и значительной суммарной численностью микроорганизмов (57-66 и 21-44 млн КОЕ/г почвы соответственно).

При этом эколого-трофическая структура микробных сообществ этих почв значительно различается. Так, в сильно засоленных каштановых почвах низкой надпойменной террасы р. Есауловский Аксай (приток Дона) на протяжении всего исследованного хроноинтервала абсолютно доминировали (74-93%) микроорганизмы, потребляющие элементы питания из рассеянного состояния. Они же были, как правило, преобладающими (64-70%) и в светло-каштановых почвах Заволжской провинции («Колобовка»), развитых на древнеморских засоленных суглинках в условиях более засушливого климата (количество атмосферных осадков около 250 мм/год). На водораздельных пространствах Ергеней, сложенных сравнительно менее засоленными лессовидными породами и со среднегодовой нормой осадков более 300 мм, значительное место в составе

микробного сообщества разновозрастных светло-каштановых почв занимали микроорганизмы, растущие на богатой органической среде (35-51%) (табл.).

Следовательно, состояние микробных сообществ в тот или иной исторический период в значительной мере определяется закономерностями эволюции конкретного почвенного ареала (ландшафта) и вековой изменчивостью биоклиматических условий. В связи с этим возникает местная специфика в динамике состояния микробных сообществ, их структурно-функциональной организации и устойчивости.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дёмкина Т.С., Борисов А.В., Демкин В.А. Микробиологические исследования подкурганных палеопочв пустынно-степной зоны Волго-Донского междуречья // Почвоведение. 2004. № 7. С. 853-859.
2. Дёмкина Т.С., Борисов А.В., Ельцов М.В., Дёмкин В.А. Сравнительная характеристика микробных сообществ курганных насыпей, подкурганных и современных почв степной зоны Нижнего Поволжья // Почвоведение. 2007. № 6. С. 738-748.
3. Вайнштейн М.Б., Кудряшова Е.Б. О нанно-бактериях // Микробиология. 2000. Т. 69. № 2. С. 163-174.
4. Каширская Н.Н., Хомутова Т.Э., Дмитриев В.В., Дуда В.И., Сузина Н.Е., Дёмкин В.А. Морфология клеток и биомасса микроорганизмов подкурганных и современных степных почв Нижнего Поволжья // Почвоведение. 2010. № 10. С. 1229-1238.
5. Demkina T.S., Khomutova T.E., Kashirskaya N.N. et al. Age and activation of microbial communities in soils under burial mounds and in recent surface soils of steppe zone // Eurasian Soil Science. 2008. V. 41. № 13. P. 1439-1447.

**ВЛИЯНИЕ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА  
НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАПОВЕДНИКА  
«ЧЕРНЫЕ ЗЕМЛИ»**

**THE INFLUENCE OF THE RESERVE  
REGIME ON VEGETATION  
THE CREATION OF THE  
«CHERNYIE ZEMLI»**

**Р.Р. Джапова<sup>1</sup>, В.Э. Бадмаев<sup>2</sup>,  
В.В. Джапова<sup>1</sup>, Н.А. Васькина<sup>1</sup>,  
Б.В. Менкебаирова<sup>1</sup>  
R.R. Dzharova<sup>1</sup>, V.E. Badmajev<sup>2</sup>,  
V.V. Dzharova<sup>1</sup>, N.A. Vaskina<sup>1</sup>,  
B.V. Menkebairova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова» (Россия, г Элиста, ул. Пушкина, 11)

<sup>2</sup>ФГБУ «Государственный заповедник «Черные земли» (Россия, Республика Калмыкия, п. Комсомольский, ул. Некрасова, 31)

<sup>1</sup>FGBOU VO «Kalmyk State University of B.V. Gorodovikov»

(Russia, Elista, Pushkin Str., 11)

<sup>2</sup>FGBU «State reserve «Chernyie zemli» (Russia, Republik of Kalmykia, p. Komsomol, Nekrasov Str., 31)

e-mail: <sup>1</sup>djarova04@mail.ru

Исследовано влияние заповедного режима на растительность, которая до создания в 1990 г. заповедника «Черные земли» использовалась в качестве пастбищ. Выявлено снижение фитоценотического разнообразия на зональных почвах по сравнению с 1982 г. Основной причиной снижения фитоценотического разнообразия являются систематические пожары – следствие отсутствия выпаса и накопления сухого растительного материала. Заповедный режим оказался благоприятным для зарастания открытых песков, на которых сформировался комплексный растительный покров.

The influence of the reserve regime on vegetation, which was used as pastures before the creation of the «Chernyie zemli» reserve in 1990, was investigated. The decrease phytocoenotic diversity in zonal soils compared to 1982, the main reason for the decline phytocoenotic diversity are systematically fires – a consequence of lack of grazing and the accumulation of dry plant material. The reserve regime turned out to be favorable for overgrowing of open sands, on which a complex vegetation cover was formed.

Основной участок государственного биосферного заповедника «Черные земли» расположен на Прикаспийской низменности. Для создания заповедника выделены земельные участки из четырех хозяйств, входящих в состав Черноземельского и Яшкульского районов республики. С момента образования заповедника геоботаническое обследование территории не проводилось, геоботаническая карта заповедника отсутствует. Тенденции развития растительного покрова на территории заповедника изучались сотрудниками кафедры биогеографии МГУ в течение 1993–1995 гг. [6]. Результаты исследований позволили предположить, что при сохранении заповедного режима лерхополынные, ковыльные и лерхополынно-ломкожитняковые фитоценозы распространятся на значительной территории заповедника.

В течение полевого сезона 2016 г. нами изучена растительность северной части заповедника. Конечная цель – создание геоботанической карты этой территории масштаба 1:100 000 на основе использования многоспектральной космической информации высокого пространственного разрешения и наземных полевых исследований. На камеральном этапе проведен подбор материалов по предыдущим исследованиям, космических снимков на территорию заповедника. Геоботаническое описание растительных сообществ выполнено в соответствии с общепринятыми методами [7, 8], названия почв приведены по классификации почв СССР [3], латинские названия видов растений – по сводке С.К. Черепанова [9]. Изменения структуры растительного покрова проследили, сравнив наши данные с материалами геоботанического обследования территории в 1982 г. [4].

Зональные почвы территории – бурые полупустынные супесчаного и песчаного гранулометрического состава, лишь в северо-западной части есть участки почв с суглинистым гранулометрическим составом. Интразональные почвы – солонцы полупустынные встречаются в комплексе с зональными суглинистыми почвами. Для всей территории характерны пески.

Изменения растительности на разных типах почв за период заповедования отражены в таблице. На трансформацию растительного покрова в заповеднике, кроме отсутствия выпаса, значительное влияние оказывают пожары. Отсут-

ствие выпаса приводит к накоплению ветоши – материала, который становится пожароопасным с середины лета. По данным Н.Л.-Г. Маштыкова и В.С. Бадмаева [5] пожары ежегодно возникали на территории заповедника с 2002 г., в 2002 г. огнем было охвачен 641 кв. км, в 2003 – 0,4; в 2004 – 192. Анализ пространственного распределения горевших территорий в регионе «Черные земли» с использованием архивных данных дистанционного зондирования с 2000 г. по 2008 г. [2] позволил выявить, что основным очагом горения является территория основного участка заповедника «Черные земли», горевшая 7 из 9 лет.

В настоящее время растительность на суглинистых бурых полупустынных почвах представлена однолетниковыми фитоценозами, возникшими на месте луковичномятликово-лерхопопынных, и ковыльно-однолетниковыми, сменившимися фитоценозы, в которых *Stipa sareptana* сохранился, а эфемероид *Poa bulbosa* сменили однолетние виды – *Anisantha tectorum*, *Descurainia sophia*. Участки, на которых описаны фитоценозы на суглинистых бурых полупустынных почвах, неоднократно подвергались воздействию огня, причем последний пожар произошел в 2015 г. Плотнoderновинный злак *Stipa sareptana*, как и другие виды

Таблица

Трансформация фитоценозов на разных почвах в заповеднике «Черные земли» за период с 1982 по 2016 гг.

1982 г.	2016 г.	Информация о пожарах
Фитоценозы на суглинистых бурых полупустынных почвах		
Луковичномятликово-ковыльные ( <i>Stipa sareptana</i> , <i>Poa bulbosa</i> )	Ковыльно-однолетниковые ( <i>Anisantha tectorum</i> , <i>Descurainia sophia</i> , <i>S. sareptana</i> )	последний пожар был в 2015 г.
Луковичномятликово-лерхопопынные ( <i>Artemisia lerchiana</i> , <i>P. bulbosa</i> )	Однолетниковые ( <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> )	последний пожар был в 2015 г.
Фитоценозы на солонцах полупустынных средних		
Прутьяково-лерхопопынные ( <i>A. lerchiana</i> , <i>Kochia prostrata</i> ), лерхопопынно-прутьяковые	Острцовые ( <i>Leymus ramosus</i> ), однолетниковые ( <i>Alyssum turkestanicum</i> , <i>D. sophia</i> )	пожар ранее 2015 г.
Фитоценозы на супесчаных бурых полупустынных почвах		
Ковыльные ( <i>S. sareptana</i> )	Ковыльно-однолетниковые ( <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>S. sareptana</i> ); однолетниковые ( <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Salsola australis</i> )	пожар ранее 2015 г.
Ковыльные ( <i>S. sareptana</i> )	Однолетниковые ( <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>Eragrostis minor</i> , <i>Salsola australis</i> )	последний пожар был в 2015 г.
Лерхопопынно-ковыльные ( <i>S. sareptana</i> , <i>A. lerchiana</i> )	Однолетниковые	пожар ранее 2015 г.
Лерхопопынно-ковыльные ( <i>S. sareptana</i> , <i>A. lerchiana</i> )	Однолетниково-ковыльные ( <i>S. sareptana</i> , <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>E. minor</i> , <i>S. australis</i> )	пожар ранее 2015 г.
Ковыльно-лерхопопынные ( <i>A. lerchiana</i> , <i>S. sareptana</i> )	Однолетниковые	пожар ранее 2015 г.
Прутьяково-лерхопопынные ( <i>A. lerchiana</i> , <i>K. prostrata</i> )	Однолетниково-ковыльные	пожар ранее 2015 г.
Луковичномятликово-лерхопопынные ( <i>A. lerchiana</i> , <i>P. bulbosa</i> )	Однолетниковые	пожар ранее 2015 г.
Однолетниково-лерхопопынные ( <i>A. lerchiana</i> , <i>Ceratocarpus arenarius</i> )	Однолетниковые	пожар ранее 2015 г.
Однолетниково-лерхопопынные ( <i>A. lerchiana</i> , <i>C. arenarius</i> )	Однолетниково-ковыльные	пожар ранее 2015 г.
Однолетниковые ( <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>E. minor</i> , <i>S. australis</i> )	Однолетниково-ковыльные ( <i>S. sareptana</i> , <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>E. minor</i> , <i>S. australis</i> )	нет следов пожара
Фитоценозы на песках		
Оголенные пески	Ломкожитняковые ( <i>Agropyron fragile</i> ) - 80%, однолетниковые ( <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>E. minor</i> , <i>S. australis</i> ) – 20%	нет следов пожара
Оголенные пески	Ковыльно-однолетниковые ( <i>S. sareptana</i> , <i>A. tectorum</i> , <i>D. sophia</i> , <i>E. minor</i> , <i>S. australis</i> )- 30%, полыньковые ( <i>Artemisia austriaca</i> )- 10%, однолетниковые – 60%	нет следов пожара
Оголенные пески	Ковыльные ( <i>S. sareptana</i> ) – 15%, однолетниковые – 85%	нет следов пожара

ковылей, хорошо возобновляется после пожара, так как узел кущения у ковылей расположен на глубине 1-2 см и от огня не страдает, а сгорание отмерших сухих стеблей благоприятствует отращиванию молодых побегов. У стержневого полукустарничка *Artemisia lerchiana* многолетняя часть деревянистая, почки возобновления находятся на уровне почвы или несколько выше и при пожаре погибают, поэтому возобновление полны резко снижается. После пожара восстанавливается ковыльный травостой, накапливается весть и ситуация повторяется [1].

На солонцах полупустынных средних прутняково-лерхополынные (*A. lerchiana*, *Kochia prostrata*) и лерхополынно-прудняковые фитоценозы сменились однолетниковыми (*Alyssum turkestanicum*, *D. sophia*) и острецовыми (*Leymus ramosus*).

На супесчаных бурых полупустынных почвах растительные сообщества, в которых ценообразующим видом был полукустарничек *Artemisia lerchiana* (ковыльно-лерхополынные, лерхополынно-ковыльные, прудняково-лерхополынные, лерхополынные, однолетниково-лерхополынные) сменились ковыльно-однолетниковыми и однолетниковыми травостоями; на всех участках, где было проведено геоботаническое обследование, сохранились следы пожара. Ковыльные фитоценозы при систематических пожарах сменяются однолетниковыми.

Что касается растительных сообществ на участках, где отсутствуют следы воздействия огня, то однолетние фитоценозы сменились однолетниково-ковыльными.

На оголенных песках, где по данным геоботанического обследования 1982 г. отсутствовала растительность, появился комплексный растительный покров, компонентами которого являются не только однолетниковые, но также пыльниковые *Artemisia austriaca*, ковыльные (*Stipa sareptana*) и ломкожитняковые (*Agropyron fragile*) фитоценозы.

Таким образом, растительный покров северной части основного участка заповедника «Черные земли» на зональных бурых полупустынных почвах супесчаного и суглинистого гранулометрического состава представлен преимущественно однолетниковыми, однолетниково-ковыльными и ковыльно-однолетниковыми фитоценозами. К солонцам полупустынным средним приурочены

однолетниковые и острецовые растительные сообщества. Снижение фитоценотического разнообразия растительности произошло вследствие накопления сухого растительного материала из-за отсутствия выпаса и последующих пожаров, которые изменили соотношение ценообразующих видов в пользу устойчивых к воздействию огня.

Режим заповедования оказался благоприятным для зарастания открытых песков, на которых сформировался двух-трехкомпонентный растительный покров.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джапова Р.Р. Динамика пастбищ и сенокосов Калмыкии. Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2008. 176 с.
2. Дубинин М.Ю., Луцкеина А.А., Раделоф Ф.К. Оценка современной динамики пожаров в аридных экосистемах по материалам космической съемки (на примере Черных земель) // Аридные экосистемы. 2010. Т. 16, № 3 (43). С. 5-16.
3. Классификация и диагностика почв СССР. М., 1977. 224 с.
4. Материалы геоботанического обследования природных кормовых угодий совхоза «Хулхутинский» Яшкульского района Калмыцкой АССР. Элиста: ЮжНИИгипрозем, 1983.
5. Маштыков Н.Л.-Г., Бадмаев В.С. Влияние степных пожаров на растительные сообщества на территории биосферного заповедника «Черные Земли» // Экология и природная среда Калмыкии. Элиста: «Джангар», 2005. С. 41-45.
6. Мяло Е.Г., Левит О.В. Современное состояние и тенденции развития растительного покрова Черных земель // Аридные экосистемы. 1996. Т. 2, № 2-3. С. 145-152.
7. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт. М.: Колос, 1984. 105 с.
8. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971. 334 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Л.: Наука, 1995. 995 с.

**АЛЛЕРГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ В  
ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ  
КАЗАХСТАНА**

**ALLERGENIC PLANTS IN NATURAL  
LANDSCAPES OF KAZAKHSTAN**

**Т.В. Дикарева, В.В. Щербакова  
T.V. Dikareva, V.V. Shcherbakova**

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова,  
географический факультет  
(Россия, 119992, г. Москва, Ленинские горы, 1)

Lomonosov Moscow State University,  
geographical faculty  
(Russia, 119992, Moscow, Leninskie gory, 1)  
e-mail: tvdikareva@yandex.ru

Впервые проанализировано географическое распространение основных аллергенных растений в Республике Казахстан. Все материалы были организованы в базу данных и привязаны к картам в программе GIS Mapinfo. Для каждого региона Казахстана было подсчитано два индекса: общее число аллергенных растений в регионе и «индекс аллергенности». На основе данных была составлена серия карт.

We analyzed for the first time the geographical distribution of the main allergenic plants in Kazakhstan. All material was organized as database and attached to the map in GIS Mapinfo. For each region of Kazakhstan two indices were calculated: the total number of allergenic plants in the region and «allergenic index». The series of maps were designed.

К концу XX в. аллергические заболевания в индустриальных странах вышли на одно из первых мест по распространенности. Одна из важнейших причин аллергий – пыльца растений. Аллергией на пыльцу – *поллинозом* – страдает каждый четвертый житель планеты. Распространение растений-аллергенов в Казахстане ранее практически не изучалось. Вопрос по изучению аллергических болезней является необходимым в настоящее время, так как заболеваемость непрерывно растет, а четко определенных путей по решению биологической и социальной проблемы пока не наблюдается. [3, 6, 7]

Проблема поллинозов имеет ярко выраженный региональный характер. Проявление реакции на

некоторые аллергенные виды обусловлено экологическими условиями местности, разнообразием флоры, фенологией цветения растений, степенью аллергенности их пыльцы.[2, 3].

Цель работы. Выявить закономерности географического распространения растений, вызывающих пыльцевую аллергию.

**Общая характеристика аллергенных растений.**

На территории Казахстана известны 5658 видов сосудистых растений, относящихся к 1067 родам, 159 семействам [1]. Была составлена база данных, которая содержит 6 семейств, 32 рода и 59 видов аллергенных растений. Среди них наибольшее число аллергенных видов содержат семейства: *Poaceae* (26 видов), *Asteraceae* (16). К семействам, содержащим небольшое количество аллергенных видов, относятся: *Chenopodiaceae* (7 видов) и *Salicaceae* (8). Минимальное количество видов, которые могут вызвать поллиноз, содержат семейства *Urticaceae* (1), *Pinaceae* (1).

Проанализировав особенности цветения аллергенных растений в Республике Казахстан, можно выделить два этапа цветения: 1) весенний, включающий месяцы с апреля по май – в основном все деревья и кустарниковые; 2) летний, который имеет два четких подэтапа: а) июнь-июль – злаковые; б) июль-август (сентябрь) – сорняковые полины, маревые.

**Распространение аллергенных растений по областям РК.**

На стадии обработки данных возникла проблема выявления аллергенных растений, так как общепринятого списка таких растений в Казахстане не имеется. Основная информация была взята из клинико-диагностической лаборатории «Олимп» в виде общего перечня растений, воздействие которых вызывает наиболее частые случаи проявления симптомов поллиноза. Затем виды аллергенных растений были распределены по административным районам Казахстана, затем на летние и весенние периоды цветения. Информация об ареалах распространения аллергенов была взята из Агроэкологического атласа России и сопредельных стран, а также из пособия Ермекова Р.К. и Байтенов М.С. «Аллергенные растения Казахстана», в котором были описаны природные зоны и районы распространения тех или иных аллергенных видов РК.

Следующим этапом в исследовании является построение карт числа видов, цветущих весной, летом и цветущих суммарно за весь период с апреля по сентябрь. Для этого полученные материалы были загружены в компьютерную базу данных и привязаны к цифровой карте-основе в среде ArcGIS. При организации базы данных использованы методические приемы, ранее разработанные для наземных позвоночных животных России [10]. Для каждой административной единицы рассчитаны 2 показателя – общее число видов-аллергенов в регионе и «индекс аллергенности» – сумма баллов аллергической опасности представленных в регионе видов. [4]

Анализ составленных карт показал, что максимальное число аллергенных видов, цветущих весной, содержится в Восточно-Казахстанской области - около 19 аллергенов и в северных регионах Казахстана, в которых концентрируется от 13 до 16 видов (рис.1.А). При продвижении с севера на юг количество видов заметно уменьшается, минимальные значения имеют Атырауская, Мангистауская и Кызылординская области, которые содержат до 6 видов. Показатель преобладания аллергенных растений в Северных регионах и Восточно-Казахстанской области объясняется цветением лиственных (тополь, ива, осина) и хвойных деревьев (сосна).

Наибольшее число аллергенных растений, цветущих в летний период, относится к Алматинской области (30 видов), также Актюбинской, Карагандинской, Восточно-Казахстанской, показатель которых варьирует от 24 до 27 видов

(рис. 1.Б). Это связано с началом обильного цветения злаковых, маревых, полынных. Наименьшее количество аллергенных видов приурочено к западным и юго-западным административным единицам.

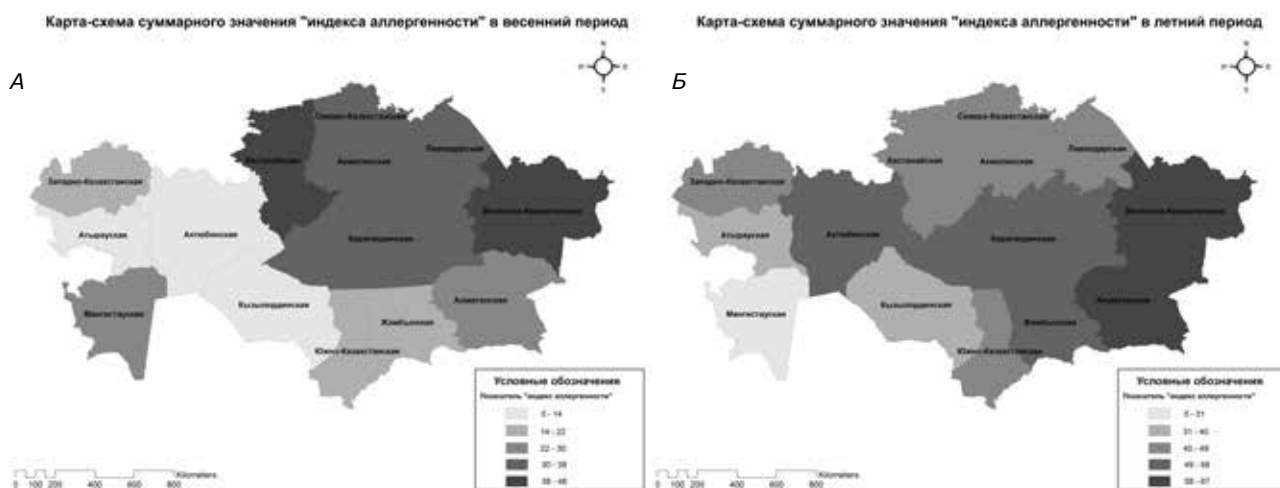
#### Характеристика аллергенной опасности по областям РК.

«Индекс аллергенной опасности» был рассчитан для каждой области РК по следующей методике: во-первых, каждому аллергенному виду была присвоена степень опасности в зависимости от количества производимой пыльцы, обилия растения в сообществах и степени аллергической реакции людей на растения. Во-вторых, все аллергенные растения в зависимости от степени опасности были разбиты в соответствии с трехбалльной шкалой на слабоопасные (1), среднеопасные (2) и опасные (3). Проводимая оценка была основана на изучении научно-медицинской литературы и на общедоступной информации о пыльцевых комплексах аллергенных растений. [4, 8, 10]. В - третьих, для каждой области РК рассчитывалась степень опасности.

Решение последней задачи направлено на выявление концентрации аллергенных растений на долю населения. Для этого был введен показатель потенциальной аллергенной опасности, который рассчитывался для каждой области РК и показан в виде карто – схемы. Данный показатель был рассчитан путем присвоения каждой административной единицы РК балла, который был определен в результате деления общей численности населения региона на 100 тыс. чело-



Рисунок 1. Аллергенные растения, цветущие в весенний и летний период.



**Рисунок 2. Суммарное значение «индекса аллергенности» в весенний и летний период.**

век. Далее полученный балл умножался на ранее рассчитанный автором «индекс аллергенной опасности». [4]

Таким образом, для каждой области Республики Казахстан были получены значения «индекса аллергенной опасности» и показателя аллергенной опасности на долю населения, все данные представлены в виде карто-схем, на основе которых можно провести анализ наименее и наиболее опасных регионов страны в разные периоды цветения аллергенов.

Значительно высоким показателем общей аллергической опасности в весенний период цветения характеризуются Восточно-Казахстанская и Костанайская области. (рис. 2.А).

В летнее время максимально опасными регионами являются Восточно-Казахстанская и, Алматинская области, также Жамбылская, Карагандинская, Актюбинская и Костанайская области (рис. 2.Б.).

Проанализировав в отдельности весенний и летний периоды, можно прийти к заключению, что наибольшая концентрация аллергенных видов за весь период цветения приурочена к Восточно-Казахстанской и Алматинской областям. Это объясняется наличием высотной поясности, которая определяет значительное разнообразие типов растительности и очень резкие флористические отличия от флор степных и пустынных равнинных провинций. Все это может привести к ухудшению здоровья и проявления осложнений у населения, страдающего аллергией.

Наиболее опасными областями за весь пери-

од цветения является Восточно-Казахстанская и Алматинская области, также сюда можно отнести Карагандинскую и Костанайскую. Наименее опасны – Атырауская, Мангистауская и Кызылординская области, однако, этот вывод недостаточно достоверен, так как в данных регионах не хватает исследований аллергенных растений.

В общем, как по числу аллергенных видов, так и по «индексу аллергенности» за весь период вегетации аллергенных растений, наиболее опасные - Восточно-Казахстанская и Алматинская области, а наименее опасными являются Мангистауская, Атырауская и Кызылординская области.

Карта-схемы, показывающие максимальную и минимальную концентрацию аллергенов в разный период, а также «индекс аллергенности» каждой области в дальнейшем могут быть использованы в качестве справочного материала как больными поллинозом, так и врачами-аллергологами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллина С.А. Список сосудистых растений РК. Алма-Ата: Наука, 1999. 187с.
2. Байтуменова Г.А. Эпидемиологические и профилактические аспекты аллергических заболеваний // Медицина. 2011. № 2. 65-67 с.
3. Сангидорж Б. Особенности пространственного развития и фенологии цветения групп аллергенных растений в окрестностях г. Улан-Батора: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Улан-Удэ: АН МНР, 2004. С. 95-98.
4. Дикарева Т.В., Румянцев В.Ю. Картографи-



ческий анализ распространения растений-аллергенов в России // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2015. № 6. С. 34-40.

5. Ермакова Р.К, Байтенов М.С. Аллергенные растения Казахстана: методическое пособие. Алма-Ата: Наука, 1988. 160 с.

6. Меденова Г.А., Поллиноз (аллергическое заболевание), инфекция - течение и клинические проявления // Вестник АГИУВ МЗ РК. 2013. № 2. С. 52-54.

7. Мошкевич В.С., Нурмуханбетова А.А. Современные методы лечения поллиноза. // Вестник КазНМУ. 2000. № 4. С. 40-46.

8. Очирбат Д., Сангидорж Б., Байгалмаа С. Особенности пространственного развития и фенологии цветения групп аллергенных растений в окрестности г. Улан-Батора // Вестник Бурятского государственного университета. Вып. 4: Биология, география. 2012. № 4. С. 95-98.

9. Паттерсон Р., Грэммер Л.К., Гринберген П.А. Аллергические болезни, диагностика и лечение. М.: ГЕОТАР, 2000. 768 с.

10. Румянцев В.Ю., Даниленко А.К. Мелкомасштабное картографирование размещения наземных позвоночных для комплексных атласов // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2012. № 2. С. 49-54.

**ИЗМЕНЕНИЯ РУСЛОВОЙ СЕТИ НА ГРАНИЦЕ ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ В ВЕРХНЕДОНСКОМ БАССЕЙНЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ**

**CHANGES OF THE CHANNEL NETWORK ON THE BORDER BETWEEN FOREST STEPPE AND STEPPE IN THE RIVER DON BASIN AND THE CONSEQUENCES TO WATER USE.**

**В.А. Дмитриева, Н.Р. Поваляев  
V.A. Dmitrieva, N.R. Povalyaev**

Воронежский государственный университет  
(Россия, 394068, г. Воронеж,  
ул. Хользунова, 40)

Voronezh State University  
(Russia, 394068, Voronezh, Kholzunova Str., 40)  
e-mail: verba47@list.ru

Уменьшение объемов половодья и продолжительности контакта талой воды с почвой, высокая фильтрация воды при неглубоком промерзании почвы ведут к сокращению ручейковой сети. Малые реки и средние реки в верховьях деградируют, не получая достаточно питания. Сокращается длина рек, меняется статус с постоянных рек на временные водотоки, часть из них исчезает. Изменения русловой сети в большей мере характерны для степной зоны и переходной от лесостепи и степи.

Reduction of floods and duration of a contact between melted snow and soil, high water filtration with shallow soil freezing lead to a reduction in the stream network. Small and middle rivers degrade in their headwater parts due to lack of recharge. The length of rivers is reduced, the state of rivers changes from perennial streams to ephemeral streams, some of them disappear. Changes in the channel network are more characteristic to the steppe zone and the transition zone between forest steppe and steppe.

Речной бассейн представляет собой уникальную природную систему, внутри которой развиваются географические, гидрологические, гидрогеологические, биологические, гидроэкологические и иные процессы. Одновременно речной бассейн – открытая природная система, реагирующая на воздействие внешних факторов как естественного, так и антропогенного проис-

хождения. Современным дестабилизирующим природным компонентом гидрологических и связанных с ними процессов выступает температура воздуха воздушной оболочки Земли. Глобальное, а вслед за ним и региональное повышение температуры приземного слоя атмосферы, усиление или ослабление циркуляционных процессов с одновременной корректировкой количества и вида атмосферных осадков, увлажнения поверхности суши проявляются в гидрологии рек.

На всей территории европейской части России самым мощным гидрологическим откликом на динамические процессы в атмосфере усматриваются изменения элементов режима рек. Внутригодовое перераспределение стока, снижение максимальных расходов воды и объемов стока половодья, изменение сроков и продолжительности половодья и ледостава, увеличение стока межени, переформирование русловых отложений, повышение температуры воды и зарастание русел – неполный перечень нарушений типичного гидрологического режима, сложившегося в предыдущем столетии. Отдельные аспекты гидрологических изменений режима наиболее крупных европейских рек рассмотрены в работах отечественных исследователей [1, 2, 5 и др.]. При этом отмечается увеличение экстремальных ситуаций, связанных с высокой водой [12], и тяжелые экономические последствия от наводнений на реках Кубань, Адагум, Амур [2 и др.]. Трансформация гидрологического режима и в большей степени речного стока затрагивает состояние и функционирование русловой сети.

Русловая сеть – система постоянно и временно действующих водотоков [11] – одновременно водная система и часть геопространства, испытывающая различные по характеру воздействия. Степень последствий от влияния природных и антропогенных факторов на малые, средние и большие реки различна. Более всего в бассейне Верхнего Дона чувствительны к природно-антропогенным воздействиям малые водотоки, протяженностью до 50 км, и средние реки в верховьях.

Стрессовое состояние малых рек и ручьев связано, в первую очередь, с недостаточным получением питания. Они имеют преимущественно поверхностное снеговое питание и малую долю дождевого питания. Из-за неглубокого вреза речных русел подземное питание ничтожно мало, поэтому водность рек в меженный период быстро

убывает, водотоки мелеют и даже пересыхают, превращаясь во временные (эпизодические) водотоки. После обильных дождей такие реки и ручьи оживают и существуют до следующего засушливого периода или сезона как внутри года, так и в многолетнем разрезе.

Средние по размеру реки в верховьях представляют собой малые водотоки, не имеющие устойчивого питания. Во время межени они мелеют, как и малые водотоки. Если учесть, что основу гидрографической сети Дона составляют малые и средние водотоки, то деградация их чревата последствиями для всей речной системы.

Одной из естественных причин исчезновения ручейковой сети в верховьях рек является снижение стока половодья и максимальных расходов воды, уменьшение времени контакта вешней воды с почвой. Несмотря на общее увеличение продолжительности половодья в Донском бассейне [5, 8], в верховьях малых рек ручейковая сеть во время весеннего половодья существует короткий период, пока образуется склоновый сток по мерзлой земле. При прогревании деятельного слоя почвы и начале фильтрации воды в почву ручейки исчезают. Этому способствует низкое промерзание почвы в текущие годы. Так, зимой 2016/2017 года максимальное промерзание почвы в Воронежской области было всего 33 см. Средняя глубина промерзания по области в 2 раза меньше максимальной. Неглубокое промерзание почвы наряду с другими факторами, в частности, многочисленными оттепелями, стали причиной низкого половодья 2017 года в бассейне Верхнего Дона.

Состояние почвы в осенне-зимний период играет важную роль. При недостаточном осеннем увлажнении почвы и потенциальной способности поглощения больших объемов воды весной талая снеговая вода фильтруется в почву и насыщает ее водой. При этом перехватывается часть поверхностного стока, уменьшается поверхностное стекание воды по склонам и исчезает ручейковая сеть, дающая начало рекам.

Развитию негативных процессов в морфометрии рек бассейна Дона способствует затяжной маловодный период, сохраняющийся на всем протяжении главной реки [7]. Он приходится на конец прошлого и годы текущего столетия и характеризуется пониженной водностью в 1995-2016 годах (рис.).

Критически низкая водность наблюдалась в 2014 и 2015 годах, не достигая, однако, исторического экстремума за период наблюдений. Среднегодовой сток был ниже среднеегодового значения, равного 248 м<sup>3</sup>/с, на 40 и 44% соответственно. В зимний сезон последующего 2016 г. по запасам снега сложились благоприятные условия для достаточно высокого весеннего половодья, но многочисленные февральские оттепели способствовали увеличению зимнего стока, а не стока половодья. Обильные дождевые осадки на спаде половодья, хотя и увеличили сток в реки, но среднегодовой расход воды все же оказался ниже средней многолетней величины (см. рис. 1). Таким образом, уменьшение водности рек весной является одной из причин угнетения ручейковой сети, сокращения действующих водотоков, возрастания суходолов, а в целом, русловой сети.

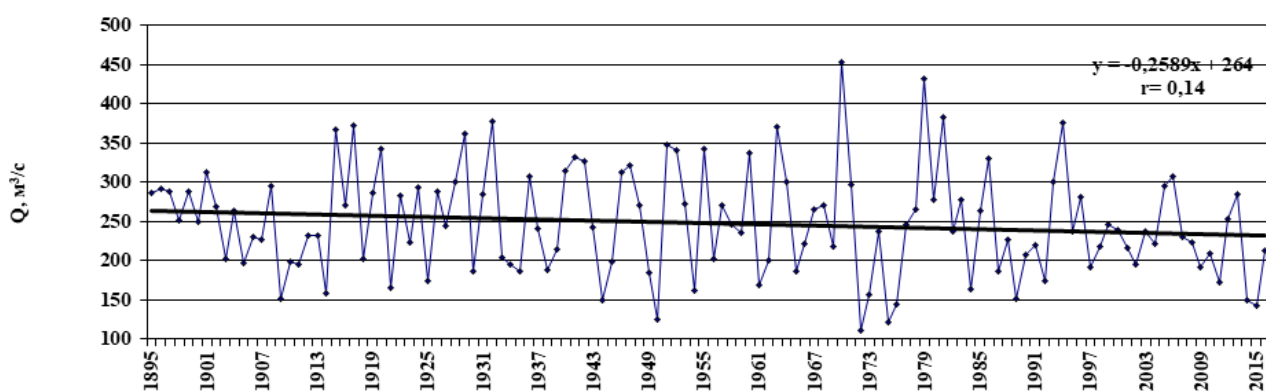


Рисунок. Среднегодовые расходы воды р. Дон – г. Лиски за 1895-2016 гг.

Количество и морфометрия рек по истечении времени не остаются постоянными. С середины прошлого столетия в региональной гидрографии Верхнего Дона произошли значительные изменения. Они проявились в сокращении длины водотоков, утрате первоначального статуса (превращение постоянного водотока во временный). Наиболее заметны эти процессы на границе лесостепи и степи, в связи с изменением режима рек и перемещением границы степи к северу. Наибольшее количество деградированных водотоков наблюдается в переходной зоне [4].

Детальное изучение гидрографии Донского бассейна на территории Воронежской области [4], Липецкой области [6] и Белгородской области [9] убеждают в сказанном. Так, за период от последней инвентаризации рек страны [10] с лица земли Воронежской области исчез 31 водоток протяженностью от 10 до 27 км. На момент исследования [4] из 1197 водотоков суммарной длиной 9705 км 284 водотока относятся к пересыхающим, 285 водотоков к пересыхающим частично и только 318 водотока заполнены водой круглый год. Утраченная длина русловой сети составляет 510 км, что сопоставимо с протяженностью Дона по территории Воронежской области.

Аналогичная динамика наблюдается в Липецкой области. Современное уменьшение протяженности рек, длиной более 10 км, оценивается на 90 км (или на 1,5%) меньше, чем суммарная протяженность этих же рек, приведенных в [10]. Если сравнивать утраченные водотоки длиной меньше 10 км, не учтенные в [10], то сокращение длины рек будет еще больше.

Авторское обследование речной системы реки Сосна, правобережного притока Дона, на территории Липецкой области летом 2017 года показало, что русловая сеть деградирует. Река Сосна – правобережный приток Дона – берет свое начало в Орловской области и впадает в Дон в Липецкой области. Полная длина реки 296 км, а площадь бассейна 17 400 км<sup>2</sup>, т.е. по морфометрическим параметрам – средняя река.

Речную систему Сосны составляют 215 водотоков разной длины и порядков. В Липецкой области – нижнее течение Сосны с длиной реки 97,8 км и площадью водосбора 4997 км<sup>2</sup>. Речную систему Сосны на территории составляют 24 водотока вместе с главной рекой. Из них не утратили своей длины только 7 рек разной протяженности, исключительно благодаря родникам, круглогодично

питающим реки. Остальные 17 водотоков, включая и главную реку Сосна, уменьшились на 1-3 км (реки Воргол, Большая Чернава, Дайменка, Пальна, Ливенка, Синьковец, Труды, Паниковец), 6-10 км (реки Тальчик, Ельчик, Воронеж, Сучья), 11-13 км (реки Кшень, Паниковец на территории Орловской области). Для сравнения длин использованы сведения, представленные в [10]. По нашим данным, утраченная длина названных водотоков составила 114 км, что равняется 8,2% от суммарной протяженности речной сети Сосны.

Фактически, пересохших и полностью деградированных водотоков в бассейне Сосны гораздо больше. Например, река Корытино, длина которой была 31 км. Но при обследовании обнаружилось, что река почти полностью пересохла, действующей частью остается небольшой отрезок длиной 0,6 км. Исчезновению водотока способствовало обезлесивание водосборной площади, сплошная вырубка леса, что подтверждает важную стокообразующую и водоохранную роль леса.

Почти высохли или на грани полной деградации находятся водотоки Тальчик, Воронеж, Ельчик, Пальна, Паниковец, Корытино, Пажен и другие протяженностью от 10 км до 53,4 км, еще даже в 2010 году сохранявшими течение воды на большей части своей длины [6]. Более печальна участь мелких речушек и ручьев, протяженностью до 10 км. Они в абсолютном большинстве потеряли статус постоянного водотока и превратились в сухие русла с напоминанием о бывшем потоке только вытянутым заросшим растительностью углублением на местности.

Деградация русловой сети может отрицательно сказаться на водохозяйственной деятельности. Если собственная хозяйственная роль малых водотоков невелика, то недопоставка воды в речные системы уменьшает водность рек-приемников, а через них и главной реки. Сокращение водности рек нарушает баланс водопользования, а также качественное состояние воды в водотоках.

В заключение следует отметить, что при неотвратимости деградации водотоков вследствие природных изменений, требуется минимизировать пагубное антропогенное воздействие. Адресное внимание к поверхностным водным объектам и забота всех участников природопользования и особенно водопользования даст положительный эффект на пути сохранения их, как элементов географической среды, и водных ресурсов, в них заключенных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев Д.Ю. Динамика климата и внутривековые колебания стока в бассейне реки Урал / Д.Ю. Васильев, Ж.Т. Сивохип, А.А. Чибилёв // ДАН. 2016. Т. 469. № 1. С. 102–107.
2. Вопросы географии: Сб. № 145. Гидрологические изменения / В.М. Котляков, Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова. М.: ИД «Кодекс», 2018. 432 с.
3. Джамалов Р.Г. Современные изменения водного режима в бассейне Дона / Р.Г. Джамалов, Н.Л. Фролова, М.Б. Киреева // Водные ресурсы. 2013. № 40 (6). С. 544-556.
4. Дмитриева В.А. Гидрологическая изученность Воронежской области. Каталог водотоков / В.А. Дмитриева. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. 225 с.
5. Дмитриева В.А. Генезис максимумов водности рек и изменчивость водного режима в современный климатический период / В.А. Дмитриева, С.В. Бучик // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление, 2016. № 5. С. 50-62.
6. Дмитриева В.А. Гидрография Липецкой области. Каталог водотоков: монография / В.А. Дмитриева, Е.С. Илатовская. Липецк: Б.И., 2010. 149 с.
7. Киреева М.Б. Вклад климатических и антропогенных факторов в формирование маловодного периода в бассейне р. Дон в 2007-2015 гг. / М.Б. Киреева и [др.] // Геориск. 2017. № 4. С. 15-25.
8. Киреева М.Б. Современные особенности весеннего половодья рек бассейна Дона / М.Б. Киреева, Н.Л. Фролова // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2013. № 1. С. 60-76.
9. Реки и водные объекты Белогорья. / Ф.Н. Лисецкий, А.В. Дегтярь, Ж.А. Буряк и др. Белгород: Константа, 2015. 362 с.
10. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Л.: Гидрометеоиздат, 1964. Т. 7. Донской район. 267 с.
11. Чеботарев А.И. Общая гидрология (воды суши) / А.И. Чеботарев. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 544 с.
12. Экстремальные гидрологические ситуации / под ред. Н.И. Коронкевича, Е.А. Барабановой, И.С. Зайцевой. М.: ООО Медиа-ПРЕСС, 2010. 464 с.

**МОНИТОРИНГ ЛУГО-СТЕПНОЙ  
ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» И ПРОБЛЕМЫ  
ЕЕ СОХРАНЕНИЯ**

**MONITORING OF LUG-STEPPE  
HERBAL VEGETATION OF THE PARK  
«ALEXANDRIA» AND PROBLEMS OF ITS  
CONSERVATION**

**Н.М. Дойко  
N.M. Doiko**

Государственный дендрологический парк  
«Александрия» НАН Украины  
(Украина, 09113, Киевская область,  
г. Белая Церковь - 13)

State dendrological park «Alexandria»,  
National Academy of Sciences of Ukraine  
(Ukraine, 09113, Kiev region, Bila Tserkva -13)  
e-mail: alexandriapark@ukr.net

В работе приводятся результаты мониторинга за травянистой растительностью луго-степного участка «Палиева гора» (площадь 0,77 га) в дендропарке «Александрия» НАН Украины. Показаны изменение видового состава за период с 1928 г. по 2016 г. Современный видовой состав представлен 157 видами травянистых растений, относящихся к 36 семействам, 3 отделам. По количеству видов преобладают семейства *Poaceae* (22 вида), *Asteraceae* (20), *Fobaceae* (14), *Apiaceae* (13) и *Lamiaceae* (11 видов). На участке растут 5 видов, занесенных в Красную книгу Украины, и 4 регионально редких видов. Рассматриваются проблемы сохранения уникального участка.

The results of monitoring of the herbaceous vegetation of the meadow-steppe area «Palieva Gora» (area 0,77 ha) in the arboretum «Alexandria» of the NAS of Ukraine are suggested. The change in species composition over the period from 1928 to 2016 is shown. The current species composition is represented by 157 species of herbaceous plants belonging to 36 families, 3 divisions. The number of species is dominated by the families *Poaceae* (22 species), *Asteraceae* (20), *Fobaceae* (14), *Apiaceae* (13) and *Lamiaceae* (11 species). The site grows 5 species listed in the Red Data Book of Ukraine and 4 regionally rare species. The problems of preserving a unique site are considered.

В связи с глобальными изменениями климата, возрастающей рекреационной нагрузкой на ценозы парка и увеличением биологического за-

грязнения в дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины был организован мониторинг за состоянием растительности парка, в т.ч. за травянистой растительностью уникального луго-степного участка.

Дендропарк «Александрия» (400,67 га) является объектом природно-заповедного фонда общегосударственного значения. Расположен парк в северо-восточной части Правобережной Лесостепи (Киевское плато). Сегодня на Киевском плато луговые степи занимают меньше 1% территории [7]. Это небольшие участки на склонах балок, оврагов, холмов, на лесных опушках, представляющие большую научную ценность. «Палиева гора» расположена в юго-западной части парка на левом берегу р. Рось. Участок луговой степи площадью 0,77 га занимает южный крутой склон горы (до 45°), в нижней части которого имеются выходы гранита.

Цель работы: Изучение изменений состава растительности луго-степного участка дендропарка «Александрия» в связи с изменениями климата и возрастающей рекреационной нагрузкой.

Объектом исследований была травянистая растительность. Обследование луго-степного участка проводилось маршрутным методом на протяжении вегетационных периодов 2015-2016 гг.

Первые сведения о растительности на «Палиевой горе» относятся к 1922-1927 гг., но также, как и последующие (1958 и 1978 гг.) были не полные [4]. В результате инвентаризации 2013 г. видовой состав был представлен 153 видами сосудистых растений (в т.ч. 11 древесных видов) из 37 семейств, 3 отделов. По количеству видов преобладали семейства *Poaceae* (21 вид), *Asteraceae* (19), *Apiaceae* (12) и *Lamiaceae* (12 видов).

После дополнительных исследований и уточнения видовой принадлежности в 2015-2016 гг. было определено 157 видов травянистых растений, которые относятся к 3 классам: POLYPODIOPSIDA (1 семейство, 1 род, 1 вид), LILIOPSIDA (10 семейств, 28 родов, 34 вида), MAGNOLIOPSIDA (26 семейств, 85 родов, 122 вида). Наибольшим количеством видов представлены семейства *Poaceae* (22), *Asteraceae* (20), *Fobaceae* (14), *Apiaceae* (13), *Lamiaceae* (11), *Caryophyllaceae* (9), *Scrophulariaceae* (9), *Rosaceae* (7). 17 семейств представлены по 1 виду. Из родов наиболее представительны *Veronica* L. (7 видов), *Allium* L., *Centaurea* L., *Trifolium* L., *Astragalus* L. и

*Potentilla* L. (по 4 вида); *Festuca* L., *Medicago* L., *Salvia* L. (по 3 вида).

#### POLYPODIOPSIDA

Aspleniaceae: *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.;

#### LILIOPSIDA

Alliaceae: *Allium oleraceum* L., *Allium paniculatum* L., *Allium scorodoprasum* L., *Allium waldsteinii* G. Don. fil.;

Asparagaceae: *Asparagus officinalis* L.;

Asphodelaceae: *Anthericum ramosum* L., *Eremurus triodanthus* Juz.;

Cyperaceae: *Carex humilis* Leus.;

Hyacinthaceae: *Ornithogalum kochii* Parl.;

Iridaceae: *Iris hungarica* Waldst. et Kit.;

Juncaceae: *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej.;

Liliaceae: *Gagea pusilla* (F.W.) Schmidt) Schult. & Schult.;

Poaceae: *Agropiron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Anthoxanthum odoratum* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl, *Botrichloa iscaemum* (L.) Keng., *Bromopsis erecta* (Huds.) Fourr., *Bromopsis benekenii* (Lange) Golub, *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth, *Cynosurus cristatus* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* L., *Festuca tenuifolia* Sibth., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Hierochloe odorata* (L.) Woheb., *Holcus lanatus* L., *Eremopyron orientale* (L.) Jaub. et Spach, *Melica altissima* L., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst., *Poa annua* L., *Poa bulbosa* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Stipa capillata* L.

#### MAGNOLIOPSIDA

Apiaceae: *Chaerophyllum bulbosum* L., *Chaerophyllum prescottii* DC., *Daucus carota* L., *Eringium planum* L., *Eringium campestre* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Heracleum sibiricum* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Pimpinella saxifraga* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench., *Seseli annuum* L., *Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell., *Torilis japonica* (Houtt.) DC.;

Aristolochiaceae: *Aristolochia clematitidis* L.;

Asteraceae: *Achillea nobilis* L., *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *Inula hirta* L., *Centaurea jacea* L., *Centaurea difusa* Lam., *Centaurea pseudomaculosa* Dobroc., *Centaurea scabiosa* L., *Cichorium intybus* L., *Pilosella officinarum* F. Schult. & Sch. Bip., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Lapsana communis* L., *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f., *Onopordum acanthium* L., *Solidago virgaurea* L., *Stenactis*

*annua* Ness, *Tanasetum vulgare* L., *Tragopogon major* Jacq.;

Boraginaceae: *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Harhem., *Myosotis micrantha* Pall. ex Lechm., *Echium vulgare* L.;

Brassicaceae: *Berteroa incana* (L.) DC., *Draba nemorosa* L., *Erophila verna* (L.) Bess., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Sisymbrium loeselii* L., *Sisymbrium strictissimum* L.;

Campanulaceae: *Asyneuma canensens* (W. K.), *Campanula bononiensis* L., *Campanula rapunculoides* L.;

Caryophyllaceae: *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Dianthus membranaceus* Borb., *Eremogone biebersteinii* (Schlecht.) Holub, *Gypsophilla paniculata* L., *Otites borishenica* (Grun.) Klok., *Saponaria officinalis* L., *Silene nutans* L., *Stellaria graminea* L., *Steris viscaria* (L.) Raf.;

Clusiaceae: *Hypericum perforatum* L.;

Chenopodiaceae: *Chenopodium hybridum* L.;

Convolvulaceae: *Convolvulus arvensis* L.;

Crassulaceae: *Sedum acre* L., *Sedum ruprechtii* (Julas) Omelcz.;

Cuscutaceae: *Cuscuta lupuliformis* Krock.;

Dipsacaceae: *Knautia arvensis* (L.) Coult.;

Euphorbiaceae: *Euphorbia virgultosa* Kloc., *Euphorbia cyporissias* L.;

Fobaceae: *Astragalus cicer* L., *Astragalus exscapus* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus onobrychis* L., *Lotus arvensis* Pers., *Medicago lupulina* L., *Medicago falcata* L., *Medicago sativa* L., *Onobrychus vicifolia* Scor., *Trifolium alpestre* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium montanum* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia sepium* L.;

Lamiaceae: *Betonica officinalis* L., *Ballota ruderalis* SW, *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv., *Prunella vulgaris* L., *Salvia nemorosa* L., *Salvia pratensis* L., *Salvia verticillata* L., *Stachys annua* (L.) L., *Stachys recta* L., *Teucrium chamaedris* L., *Thymus marschallianus* Willd.;

Malvaceae: *Lavatera thuringiaca* L.;

Orobanchaceae: *Orobanche caryophyllaceae* Smith;

Papaveraceae: *Chelidonium majus* L.;

Plantaginaceae: *Plantago lanceolata* L., *Plantago media* L., *Plantago major* L.;

Polygonaceae: *Polygonum aviculare* L.;

Primulaceae: *Primula elatior* (L.) Hill;

Ranunculaceae: *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla grandis* Wend., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Ranun-*

*culus cassubicus* L., *Ranunculus polyanthemus* L., *Thalictrum flavum* L.;

Rosaceae: *Agrimonia eupatoria* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria campestris* Steven, *Potentilla argentea* L., *Potentilla canescens* Besser, *Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht., *Potentilla patula* Waldst. et Kit.;

Rubiaceae: *Gallium tinctorium* (L.) Scop, *Galium verum* L.;

Scrophulariaceae: *Verbascum lichnitis* L., *Verbascum thapsus* L., *Veronica austriaca* L., *Veronica jacquinii* Baumg., *Veronica opaca* Fries, *Veronica spicata* L., *Veronica verna* L., *Veronica spuria* L., *Veronica teucrium* L.;

Violaceae: *Viola arvensis* Murray.

По типу ценозов участок на «Палиевой горе» относится к фенисекциальным. Из-за большой антропогенной нагрузки, редких видов здесь сохранилось немного. Из 5 видов, занесенных в Красную книгу Украины [8] наиболее многочисленна популяция *Stipa capillata*, (природоохранный статус – неоцененный), единично встречаются *Adonis vernalis* (п.о.с. – неоцененный), *Eremurus spectabilis* (п.о.с. – исчезающий), *Pulsatilla pratensis* (п.о.с. – неоцененный) и *Pulsatilla grandis* (п.о.с. – уязвимый). В нижней части склона растет *Carex humilis* – реликт перигляциальных степей [1], редкий для Киевского плато [5]. Регионально редкими для луговых степей Киевского плато *Iris hungarica* [6], *Dianthus andrzevowskianus*, *Adonis vernalis*.

За годы с момента первого описания 1922-1927 гг. [2, 3] с участка исчезли: *Koeleria gracilis* Pers., *Stipa joannis* Celak., *Aster amellus* L., *Campanula sibirica* L., *Carlina vulgaris* L., *Gentiana cruciata* L., *Jurinea cyanoides* Rchb., *Linum flavum* L., *Linum perenne* L., *Potentilla heptaphylla* L., *Potentilla schurii* Fuss ex Zimmeter.

Кроме человеческого фактора, еще одной угрозой для степных участков является облесение. Из древесных растений на Палиевой горе в 1928 г. было отмечено 3 вида (*Cytisus biflorus* L'Herit, *Cytisus Austriacus* L., *Prunus Chamaecerasus* Jacq. – провописание автора) [2], в 2016 г. – 11 видов. Наибольшую угрозу представляет *Robinia pseudoacacia*, которая быстро распространяется по склону.

Несмотря на то, что за период с 1926 г. по 2016 г., видовой состав на участке изменился, уменьшилась доля раритетных видов и значи-

тельно увеличилось влияние адвентивных растений (*Holcus lanatus*, *Centaurea difusa*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Stenactis annua*), в целом, растительность «Палиевой горы» сохранила свой степной характер. Сегодня за состоянием участка ведется постоянные наблюдения и контроль, в т.ч. и за адвентивными агрессивными видами, численность которых регулируется агротехническими методами. Для сохранения популяций *Stipa capillata*, *Adonis vernalis* и видов рода *Pulsatilla* Mill. проводится подсадка растений. Сенокосение на участке проводится после осыпания семян большинства видов или выборочно. Регулярно проводится работа по информированию населения о ценности и проблемах природных, в т.ч. и степных территорий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байрак О.М. Еколого-ценотичні особливості реліктових видів рослин Лівобережного Придніпров'я та стан їхньої охорони // Укр. фітоцен. Збірник. 1999. Сер. А. Вип. 1-2 (12-13). С. 4-9.
2. Гродзинський М.К. Природна рослинність Білоцерківщини // Труды Білоцерківського краєзнавчого товариства. 1928. Т. 1. Вип. 4. С. 1-33.
3. Гродзинський М.К. Матеріали до флори Білоцерківщини // Записки Білоцерківського політехнікума. 1929. Т. 1. Вип. 1. С. 9-23.
4. Дойко Н.М. Флора лучно-степових фітоценозів дендрологічного парку «Олександрія» НАН України // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. № 1100. Серія біологія. Харків, 2014. Вип. 20. С. 281-285.
5. Мельник В.И., Гриценко В.В. Луговые степи Украины: география, охрана, моделирование // Степи Северной Евразии: Материалы III Международн. симп., 2003 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://orenicon.ru/index.php/enzoren/stepene/131-sim3cat>.
6. Мельник В.И., Гриценко В.В., Парубок М.И. Рослинний покрив перспективних для заповідання лучно-степових ділянок Київського плато // Заповідна справа в Україні, 2006. Т. 12. Вип. 1. С. 77-82.
7. Степи Київської області: сучасний стан та проблеми збереження. Серія: Збережемо українські степи. К.: НЕЦУ, 2009. 160 с.
8. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.



**ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ВОДОСБОРОВ НА МИГРАЦИЮ БИОГЕНОВ В РЕКИ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН РУССКОЙ РАВНИНЫ**

**INFLUENCE OF CATCHMENT ALTITUDE-SPATIAL STRUCTURE ON THE BIOGENIC ELEMENTS MIGRATION TO THE RIVERS IN THE STEPPE AND FOREST-STEPPE ZONES OF THE RUSSIAN PLAIN**

**С.В. Долгов, Е.А. Кашутина  
S.V. Dolgov, E.A. Kashutina**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)  
e-mail: hydro-igras@yandex.ru

Предложены методические подходы к оценке влияния высотно-пространственной структуры речных бассейнов на вынос биогенов в русловую сеть. Обобщены результаты экспедиционных исследований в лесостепной и степной зонах Русской равнины. Выявлены зонально-ландшафтные особенности влияния атмосферных осадков, растительности, поверхностного слоя почв, грунтовых вод на миграцию биогенов в реки на пути от плакорно-приводораздельного к пойменному поясу.

Methodical approaches to the assessment of the influence of the river basins altitude-spatial patterns on the biogen washing out into the channel network are proposed. The results of field studies in the forest-steppe and steppe zones of the Russian Plain are generalized. Zonal and landscape features of the atmospheric precipitation, vegetation, soil surface and groundwater impact on the biogen migration from the flat interfluvium to the floodplain are revealed.

Несмотря на позитивную динамику за последние десятилетия ряда гидроэкологических показателей, в том числе снижения водоемкости хозяйственной деятельности, снижения объема сбрасываемых сточных вод и др., адекватно-

го улучшения качества воды в реках степной и лесостепной зон Русской равнины не наблюдается. Более того, результаты экспедиционного обследования речных вод свидетельствуют даже о существенном увеличении за последние 20 лет содержания в них биогенов (соединений азота и фосфора), относящихся к основным загрязняющим веществам. Повышенное их содержание, не соответствующее экологическим нормативам, часто приводит к существенному ухудшению экологических свойств речных вод, развитию процессов эвтрофирования и к другим негативным последствиям. Нередко весьма высокое содержание биогенов наблюдается также в подземных водах, используемых для хозяйственно-питьевых целей в сельской местности.

Причины неудовлетворительного состояния водных ресурсов остаются в значительной мере неизвестными. В то же время, без достаточно детальных знаний о генезисе сложившейся негативной гидроэкологической ситуации, не представляется возможной разработка эффективных мер по улучшению состояния водного элемента окружающей среды.

Поступление биогенов в речную сеть происходит как из естественных источников – с атмосферными осадками, из лесных и нераспаханных участков и др., так и вследствие воздействия источников антропогенного происхождения (сельскохозяйственные угодья, территории населенных пунктов и т. д.). Причем, если локальные (точечные) источники биогенного загрязнения рек подвержены контролю со стороны природоохранных органов, то рассредоточенные по территории источники практически остаются вне внимания. Они приводят к так называемому диффузному загрязнению биогенами водных объектов, недостаточно изученному вплоть до настоящего времени.

Под диффузным (площадным) загрязнением водных объектов понимается поступление с их водосборов со склоновым поверхностным и подземным стоком химических веществ антропогенного происхождения в количестве, превышающем природное фоновое, и существенно ухудшающим качество воды и условия функционирования водных экосистем.

Ранее выполненные гидрохимические исследования характеризуют в основном плановую ландшафтную структуру территории. Однако неодно-

родность речного бассейна выражается не только в плане, но и в вертикальном направлении, не менее важно для изучения процессов миграции биогенов в речную сеть. Именно по вертикали наблюдается наибольшая их изменчивость. Даже на равнинной территории существует большое разнообразие надземных и подземных ярусов и слоев [2]. К основным слоям речного бассейна относятся атмосферная зона, растительность, поверхностный слой, зона аэрации и зона насыщения. Они по-разному трансформируют осадки в сток и по-разному изменяют их химический состав.

Наиболее общим выражением вертикальной стратификации речного бассейна является элементная структура водного и вещественного баланса. Она закономерным образом (в зависимости от конкретных природных условий и характера антропогенных воздействий) изменяется на пути от плакорно-приводораздельного пояса к склоновому и террасовому и далее к пойменному поясу.

Цель исследований заключается в оценке влияния различных элементов высотно-пространственной структуры речных бассейнов на миграцию биогенов в реки лесостепной и степной зон Русской равнины.

К сожалению, до настоящего времени наблюдения за миграцией биогенов во всех слоях речного бассейна и на всем пути – от водораздела до русла не проводятся. Поэтому методическая особенность исследований заключалась в попыт-

ке использовать подходы, принятые в геохимии.

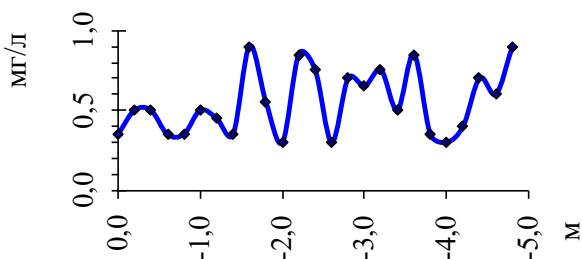
Отсутствие наблюдательной сети компенсировалось анализом водных вытяжек из травянистых дикорастущих и сельскохозяйственных растений, лесной и степной подстилки, почв и грунтов зоны аэрации. Возможные потери химических веществ из отобранных образцов растений и почв оценивались с помощью вытяжек дистиллированной водой. По своим свойствам она близка к осадкам. На каждую из вытяжек использовалось 500 мл воды. Время контакта с водой для всех образцов ограничивалось 30-ю минутами. Определение каждого компонента химического состава вытяжек производилось на спектрофотометре НАСН DR/2010 (США) или с помощью иономера НПП «Эконикс» (Россия). Результаты водных вытяжек сопоставлялись с результатами химического анализа поверхностных и подземных вод. Основной объем полевых работ был выполнен в 2000-2010 гг. Они были продолжены в 2017 г. Всего было обследовано 235 рек и их водосборов.

Исследования показали, что особенности вертикальной структуры водосборов начинают сказываться на состоянии водных ресурсов уже в начальной стадии их формирования. Наименьшее содержание биогенов обычно наблюдается в дождевых водах и снеге. Причем в лесных массивах и лесопосадках снег к началу весеннего половодья обогащен биогенами обычно больше, чем на открытых полевых участках. В талых водах за счет контакта с почвой и, особенно, с растительностью, содержание биогенов резко увеличива-

**Таблица**

**Содержание биогенов (в мг/л) в некоторых элементах вертикальной гидрологической структуры в условиях сельского населенного пункта (бассейн р.Бузулук, степь, плакор, г.Новоаннинский, пробы воды отобраны через 1.5 часа после начала дождя 1 сентября 2017)**

Элемент вертикальной структуры	Минерализация	Аммонийный азот (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Нитраты (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Нитриты (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Фосфаты (P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )
Поверхностный слой (дождевой сток с шиферной кровли)	27	1,28	0,1	0,04	0,02
Растительность (дождевой смыв с кроны яблони)	57	1,19	2,0	0,03	0,14
Поверхностный слой (склоновый сток в виде ручья)	74	1,29	7,2	0,36	1,20
Зона насыщения (грунтовые воды в 18 м от поверхности почвы, колодец)	1363	0,13	15,5	0,77	0,22



**Рисунок. Содержание азота нитратов в суглинках зоны.**

ется. В талых водах степи и лесостепи биогенов в среднем в 8 раз больше, чем в снеге.

В населенных пунктах выпадающие осадки могут существенно изменять свой химический состав даже при контакте с кровлей домов (табл.). Но в отношении обогащения биогенами особенно важную роль играет растительность и поверхность почвы. Далее их миграция происходит с поверхностным склоновым стоком и вниз по разрезу почвогрунтов зоны аэрации.

На нисходящую миграцию биогенов в грунтовые воды указывает их наличие в почвогрунтах зоны аэрации (рис.). Наибольшее содержание биогенов характерно для грунтовых вод верхнего водоносного горизонта.

Ежегодно возобновляемым источником биогенов наряду с почвой является растительность. Причем наблюдается вымывание этих веществ осадками из живых тканей растений (см. табл.), а не только из мертвых (опада и подстилки). В водных вытяжках из растений биогенов содержится значительно больше по сравнению с поверхностью почв. Система "растительность-почва" в отношении миграции биогенов не является замкнутой. Часть биогенов, в том числе растительного происхождения, образующихся при минерализации азот- и фосфорсодержащих органических веществ, вымывается из почвы с поверхностным склоновым стоком, другая часть с фильтрующейся влагой достигает грунтовых вод и в них накапливается. Стекая затем в реки, они могут ухудшать их экологическое состояние, способствуя эвтрофированию. Однако биогенная нагрузка на реки не обусловлена именно сельскохозяйственными растениями. Например, такие широко распространенные растения как пшеница и ячмень, мало отличаются в гидрохимическом отношении от дикорастущих травянистых растений.

Для распределения биогенов в грунтовых водах по площади водосборов характерно то, что в направлении от плакоров к склонам и террасам содержание биогенов несколько уменьшается (по бассейну Дона в целом - на 5%). Обусловлено это, по-видимому, увеличением уклонов свободной поверхности грунтовых вод и скорости горизонтальной фильтрации на таких участках. То есть, биогены в основном аккумулируются в грунтовых водах на плакорах. Далее, в грунтовых водах пойм концентрация биогенов резко увеличивается (на 53%). Наибольшее содержание биогенов, особенно аммонийного азота и фосфатов, характерно для грунтовых вод в поймах степных рек. В этом заключается одна из существенных причин их эвтрофирования.

Интересно, что подземные воды после дренирования их реками приобретают все же другое качество. В реках биогенов становится значительно меньше, чем в грунтовых водах. Особенно характерно это для нитратов. Объясняется это тем, что биогены активно потребляются прибрежной водной растительностью и речным фитопланктоном. То есть, осуществляется биотическая регуляция химического состава речных вод.

Интересно также и то, что при современном, меньшем по сравнению с концом 1980-х гг., уровне внесения удобрений, минеральным азотом обогащаются талые и дождевые воды, прежде всего, на нераспаханных целинных участках и залежах, особенно в поймах. Например, вынос азота из поверхностного слоя каштановых почв на целинных участках и залежах почти на 19% больше, чем из истощенных почв под сельскохозяйственными культурами. Для черноземов эта разница несколько больше, возрастает до 21%. Вследствие низкой миграционной активности фосфора разница в потерях из почв нераспаханных и занятых сельскохозяйственными культурами выражена слабо.

На содержании биогенов в реках сказывается и физико-географическая зональность. От лесной зоны к сухим степям биогенный показатель состояния речных вод (рассчитанный по среднему превышению ПДК нитратами, нитритами, аммонием и фосфатами, помноженному на частоту превышения), значительно возрастает - от 0.1 до 3.1, а состояние речных вод ухудшается.

Подчиняются физико-географической зональности и грунтовые воды. Биогенов в грунтовых

водах на плакорах в степи содержится существенно больше, чем в лесостепи - примерно на 20%. Причем грунтовые воды, в отношении миграции биогенов, нередко оказывают негативное влияние на состояние рек и используются для питьевых целей. Особенно острая гидроэкологическая ситуация сложилась в степных сельскохозяйственных районах.

Из результатов гидрохимических исследований следует, что биогены мигрируют в речную сеть не только с поверхностным склоновым стоком, но и с подземным стоком. Особенно важно учитывать подземную составляющую в выносе биогенов с речных водосборов в связи с увеличившейся инфильтрацией в холодный период года (включая период весеннего половодья) талых вод в зону аэрации [1] вследствие участившихся оттепелей в последние годы.

Роль поверхностного склонового стока, рассматриваемого во многих публикациях в качестве основного фактора выноса биогенов в водные объекты [3-5 и др.], хотя и остается весьма важной, но существенно снизилась, начиная с середины 1990-х гг. В отдельные годы весенний поверхностный сток был даже близок к нулю [1]. Причем склоновый сток под влиянием климатических изменений уменьшился бы еще в большей мере, если бы не компенсирующее влияние со стороны антропогенного фактора. Так, в последние годы в структуре посевной площади значительно выросла доля уплотненной пашни, занятой в основном озимыми культурами. Сток с уплотненной пашни существенно выше, чем с рыхлой пашни под зябью и паром.

Изучение процессов формирования качества водных ресурсов на основе учета особенностей высотно-пространственной структуры речных бассейнов представляется одной из важнейших задач ландшафтной гидрологии. В связи со слабой изученностью этих процессов весьма важным является возобновление работы воднобалансовых стационаров на речных водосборах на обновленной методической основе. Многие из них в 1990-е гг. были закрыты или работают по существенно сокращенной программе.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ № 18-05-00479, а также в рамках Госзадания № 0148-2018-0004.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабанов А.Т., Долгов С.В., Коронкевич Н.И., Панов В.И., Петелько А.И. Поверхностный сток и инфильтрация в почву талых вод на пашне в лесостепной и степной зонах Восточно-Европейской равнины // Почвоведение. 2018. № 1. С. 62-69.
2. Долгов С.В., Коронкевич Н.И. Гидрологическая ярусность равнинной территории // Изв. РАН. Сер. геогр. 2010. № 1. С. 7-25.
3. Назаров Н.А. Оценки эрозионного смыва почв и выноса биогенных элементов с поверхностным стоком талых и дождевых вод в речном бассейне // Водные ресурсы. 1996. Т. 23. № 6. С. 645-652.
4. Хрисанов Н.И., Осипов Г.К. Управление эвтрофированием водоемов. СПб.: Гидрометеопиздат, 1993. 279 с.
5. Шилькрот Г.С., Ясинский С.В. Пространственно-временная изменчивость потока биогенных элементов и качества воды малой реки // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. № 3. С. 343-349.

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА  
ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ  
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

**APPLICATION OF AUTOMATED CLUSTERIZATION METHODS FOR REMOTE SENSING DATA ANALYSIS OF THE URBANIZED LANDSCAPES**

**С.А. Дубровская  
S.A. Dubrovskaya**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: skaverina@bk.ru

Проведен анализ автоматизированных неконтролируемых классификаций (без использования учителя). Выделены особенности каждой кластеризации, отмечены особенности алгоритмов разных программных продуктов, используемые для дешифрирования мультиспектральных изображений урбанизированных ландшафтов.

The ecological zoning of the cities of Orenburg – Orenburg, Orsk, Novotroitsk on the coefficient of environmental stress situations on the basis of the calculation of quantitative indicators. A separate sitting area are relatively favorable and stay not comfortable conditions for people.

В настоящее время доступными источниками информации для создания карт географического и тематического назначения является аэрокосмическое зондирование. Для каждого вида картографического материала существуют критерии подбора мультиспектральных изображений (вид оптико-электронного оборудования спутника, спектральные характеристики, пространственное разрешение, пространственно-временные

данные и др.), так и методов дешифрирования. Мультиспектральное изображение с точки зрения математических данных представляет собой одну или несколько двумерных матриц, элементами которых являются числовые значения яркости. Существует несколько уровней обработки космических снимков. Нас интересует обработка предусматривающая извлечение специальной информации – расчет статистических свойств элементов изображений для распознавания объектов (классификации). Для этих целей используют данные с неискаженными спектральными характеристиками. Автоматизированная классификация требует правильного подбора спектральных каналов. Это зависит от характера объектов, в данном случае, городского пространства, которые должны быть выделены. К оптимальным космическим снимкам, выделяющие природные и искусственные элементы ландшафта, относятся инфракрасные каналы изображениями.

Применение космических снимков в муниципальном управлении урбанизированных территорий занимают важный пласт для решения задач территориального планирования. «Ахиллесовой пятой» архитектурно-строительных проектов городских и сельских поселений, особенно схем территориального планирования, зонирования территории и проектов планировки, является отсутствие качественных исходных данных [1]. Рассматривая возможности создания справочного материала для оценки состояния урбандшафтов и заложенных в основу схем современного использования территорий в проектах генеральных планов, правилах землепользования и планировки городского пространства.

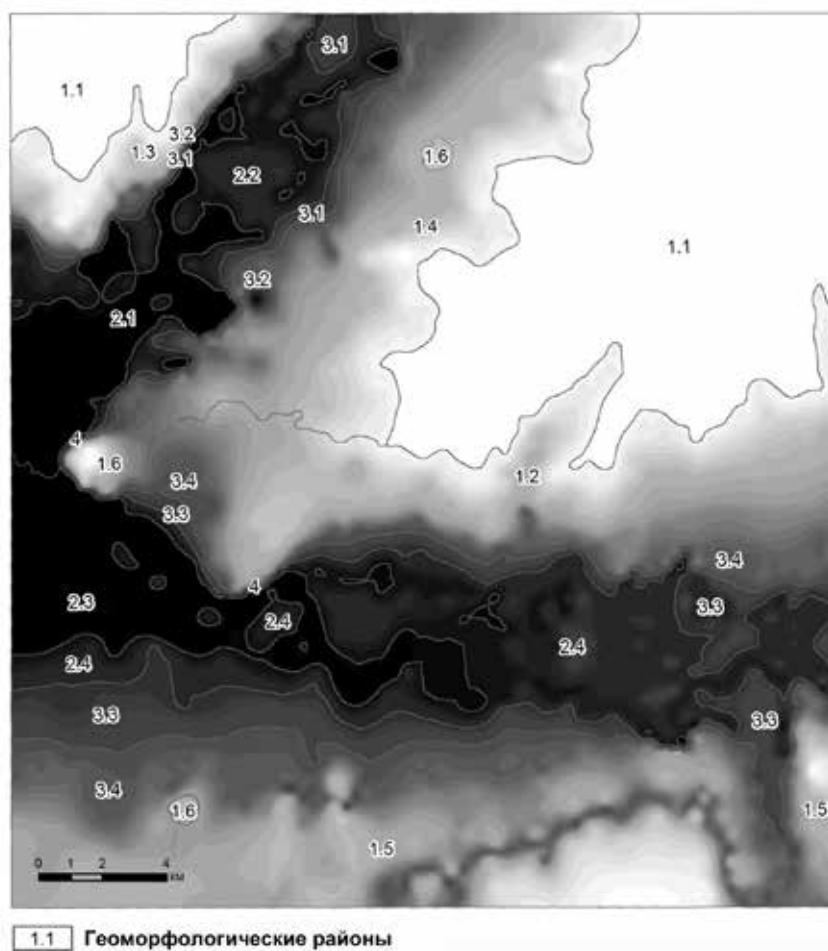
Процесс дешифрирования основан на итеративном применении автоматизированных процессов кластеризации изображений и экспертной оценки, которая определяется специалистом в предметной области. Рассмотрим попиксельную классификацию (пиксель-класс, независящий от его окружения) – неконтролируемая классификация Iterative Self-Organizing Data Analysis (ISODATA), нейронная сеть (Neural Network) и самоорганизующиеся нейронные сети (SOM).

Среди алгоритмов без обучения по спектральным признакам наиболее часто используется самоорганизующийся способ кластеризации ISODATA программного продукта ENVI 5.0 основанный на распределении пикселей на заданное

число кластеров. Использование данного типа автоматизированной неконтролируемой классификации возможно для простейших предварительных оценок и анализа объектов с последующим привлечением эксперта (гибридная контролируемая или неконтролируемая классификации) для получения нужного количества классов, если их количество превышает тематическое разделение. Базируется на кластеризации, основанной на разнице между средними значениями – минимальным спектральным расстоянием между центрами классов. Результатом обработки является растровый слой, содержащий полученные кластеры, объединенные по принадлежности к спектральным классам, и проводится их интерпретация. Для реализации этого алгоритма необходимо четко установить ограничивающие параметры: минимальное количество пикселей в классе, число итераций, порог сходимости классов, максимальное стандартное отклонение

от среднего, максимальное расстояние ошибки. Итерации повторяются, пока границы кластеров не стабилизируются (порог сходимости – 95-97% всех пикселей).

Алгоритм классификации Neural Network в ENVI использует стандартный алгоритм обратного распределения. Посредством деления на группы нейроны с общим входным сигналом, далее нейроны выполняют взвешенное суммирование элементов входных сигналов, над этим результатом выполняется нелинейное преобразование – функция активации (выходной слой нейрона). Данный алгоритм нуждается в обучении для выделения интересующих объектов, требуют 100-10000 итераций для полной стабилизации связей нейронной сети. В результате применения алгоритма Neural Network выделены следующие классы: лес (пойма), дороги (асфальтированные, любые площадки покрытые асфальтом), водные поверхности, травянистая растительность, от-



**Рисунок. Карта ландшафтного районирования г. Оренбург с использованием методов SOM (условные обозначения см. в табл.).**

**Тематическая классификация рельефа по абсолютной высоте, по уклонам, экспозиции урботехногеосистемы (условные обозначения к рис.)**

Тип рельефа, характеристика геоэкологических районов	
Урало-Сакмарское междуречье:	
1.1	пологоволнистая водораздельная возвышенность - уклоны мезоформ рельефа до 3,5°; средняя высота 183 м
1.2	южный - приуральский склон - уклон до 3°; экспозиция склона: южная; средняя высота 124,5 м
1.3	южный - присакмарский склон - уклон до 5°; экспозиция склона: юго-восточная; средняя высота 120,5 м
1.4	северный-присакмарский склон - уклон до 2,5°; экспозиция склона: северо-западная; средняя высота 125 м
1.5	северный-приуральский склон - уклон до 2°; экспозиция склона: северная; средняя высота 124 м
1.6	структурно денудационные останцы (солянокупольного происхождения) - уклоны рельефа до 6.5°, экспозиция склонов: северо-восточная, восточная, юго-восточная (горы Маяк (155,4 м), Сулак(119 м), Хусаинова (133,7 м))
Аккумулятивный (долины речных систем):	
2.1	долина р. Сакмары - низкая пойма - уклон до 0,5°; экспозиция: юго-западная; средняя высота 85 м
2.2	долина р. Сакмары - высокая пойма - уклон до 1°; экспозиция: юго-западная; средняя высота 94 м
2.3	долина р. Урала - низкая пойма - уклон менее 0,5°; экспозиция: западная; средняя высота 82,5 м
2.4	долина р. Урал - высокая пойма - уклон до 0,5°; экспозиция: юго-западная; средняя высота 89,5 м
Надпойменно-террасовый:	
3.1	первая надпойменная терраса р. Сакмары - уклон до 1°; экспозиция: северо-западная (в пределах урботехногеосистемы); средняя высота 96 м
3.2	вторая надпойменная терраса р. Сакмары - уклон до 2°; экспозиция: северо-западная (в пределах урботехногеосистемы); средняя высота 99 м
3.3	первая надпойменная терраса р. Урал - уклон до 1.5°; экспозиция: южная (в пределах урботехногеосистемы); средняя высота 95 м
3.4	вторая надпойменная терраса р. Урал - уклон до 1°; экспозиция: южная (в пределах урботехногеосистемы); средняя высота 98,5 м
4	Аккумулятивно-денудационный (правый берег р. Урал - Беловский Яр; р. Сакмара в районе г. Маяк) - уклон рельефа более 7°; экспозиция: западная (р. Сакмара в районе г. Маяк) и южная (Беловский Яр); средняя высота 94,5 м

крытая почва, зоны застроенных территорий - здания и сооружения, зеленые парковые зоны, земли специального назначения (свалки ТБО, кладбища), сельскохозяйственные (садово-дачные, уголья), эрозионная сеть.

В программном продукте ScanEx Image Processor v.5.0 при помощи встроенного модуля TematicPro, предназначенный для тематической интерпретации пространственных данных, используются непараметрические методы классификации, основанные на самоорганизующихся нейронных сетях Кохонена (SOM - Self-Organizing Maps). Это классификация без учителя, использующая топографическое отображение совмещающее классификацию данных и ординацию (топологические, метрические свойства данных по сходству). Особенностью данного типа кластеризации является вариационность настроек

алгоритма для выделения переходных классов объектов. Нейронные сети Кохонена позволяют получить ординацию и выявить структуру объектов с учетом всей совокупности данных и получения на основе морфометрических характеристик рельефа для создания пространственно-временной модели районирования урболандшафта. Существует еще один метод построения топографических изображений (развитие метода нечетких С-средних). Этот способ имеет понятную вероятную интерпретацию [2]

При помощи автоматизированных алгоритмов кластеризации SOM пространственной информации создана геоинформационная база морфометрических данных рельефа г. Оренбург, включающая картосхемы уклонов, экспозиции склонов, цифровую модель рельефа, построенная по регулярной сетке высот (рис., табл.). В пределах

урботехногеосистемы, выделено 15 геоморфологических районов, отражающих особенности геоморфологического строения города.

Возвышенные участки водораздела и низкая пойма (слияние рек Урала и Сакмары) выделяются как крупные полигоны, исключением являются приподнятые аккумулятивные территории. Высокая пойма – неоднородна и фрагментационна, представлена по результатам кластеризации сложными площадными областями, в зависимости от геоморфометрических параметров. Классы, относящиеся по топологии к склоновым частям водораздельных пространств (табл.) отличаются ступенчатостью полилиний по вектору изменения высот, ширина которых обратно-пропорциональна уклону поверхности. Склоны 1.2 и 1.4 (табл.) классифицируются неразрывно и требуют дополнительного вычленения по картосхеме экспозиций. Террасы – линейно вытянутые вдоль поймы полигональные объекты и разделяются аккумуляционно-денудационным рельефом (г. Маяк, рис., табл.), который представлен в виде деформированных фасет - внутренних областей ограниченных несколькими дугами.

Представленные специализированные программные продукты, дают возможность использовать автоматизированные методы классификации для решения определенных специфических задач городских территорий, которые обладают ландшафтными особенностями по физико-географическим характеристикам, способные выполнять значение пространственного базиса деятельности человека (социально-экономическая инфраструктура) [3]. В результате такого воздействия на природную компоненту создаются новые типы ландшафта – природно-архитектурные и техногенные, требующие специального тематического дешифрирования. Современные геоинформационные технологии позволяют оперативно и качественно провести экологические исследования для принятий эффективных управленческих решений в городе. ГИС может использоваться для научно-обоснованных рекомендаций по экологически ориентированному природопользованию; для определения природоохранных мер, включая ограничение и прекращение тех или иных воздействия на городскую среду и население; для экологической экспертизы проектов строительства различных объектов и территориального развития города; для принятия решений в управ-

ленческой деятельности городских и районных природоохранных структур; при планировании и реализации различных хозяйственных, медицинских, санитарно-технических, природоохранных мероприятий, а также для решения научных и учебно-воспитательных задач.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панарин В.А., Панарин Р.В. Применение космических снимков в муниципальном управлении урбанизированных территорий для задач территориального планирования // Геоматика. 2009. №3. С. 40-55.
2. Пономарчук А.И., Черепанова Е.С., Шихов А.Н. Дистанционное зондирование в картографии: практикум: учеб. пособие. Пермь, 2013. 100 с.
3. Соколов А.А. Руднева О.С. Рейтинг крупнейших и крупных городов России по уровню комфортности проживания // Народонаселение. 2017. №3. С. 130-143.



**СТЕПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДОЛИНЫ  
КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА (ОДЕССКАЯ  
ОБЛ.) И ЕЕ ОХРАНА В УСЛОВИЯХ  
АНТРОПОПРЕССИНГА**

**STEPPE VEGETATION OF KUYALNIK  
ESTUARY VALLEY (ODESSA REGION)  
AND ITS PROTECTION UNDER THE  
ANTHROPOGENIC PRESSURE**

**Д.В. Дубына<sup>1,2</sup>, А.А. Эннан<sup>2</sup>, Л.П. Вакаренко<sup>1,2</sup>,  
Т.П. Дзюба<sup>1,2</sup>, Г.М. Шихалеева<sup>2</sup>  
D.V. Dubyna<sup>1,2</sup>, A.A. Ennan<sup>2</sup>, L.P. Vakarenko<sup>1,2</sup>,  
T.P. Dziuba<sup>1,2</sup>, G.M. Shykhaleeva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт ботаники имени Н.Г. Холодного  
НАН Украины

(Украина, 01004, г. Киев,  
ул. Терещенковская, 2)

<sup>2</sup>Физико-химический институт защиты  
окружающей среды и человека МОН Украины и  
НАН Украины

(Украина, 65000, г. Одесса,  
ул. Преображенская, 3)

<sup>1</sup>M.G. Kholodny Institute of Botany of National  
Academy of Science of Ukraine  
(Ukraine, 01004, Kyiv, Tereshchenkivska Str., 2)

<sup>2</sup>Physico-Chemical Institute of Environmental  
Protection and Human of MES of Ukraine and  
of NAS of Ukraine  
(Ukraine, 65000, Odessa, Preobrazhenska Str., 3)

Представлена характеристика степной растительности долины Куяльницкого лимана (Украина, Одесская обл.), особенности ее территориальной дифференциации и динамики под воздействием природных и антропогенных факторов. Обосновано социологическое значение степной растительности и показаны проблемы, возникшие на пути создания национального природного парка «Куяльницкий».

This article presents characteristic of steppe vegetation in Kuyalnik estuary valley (Ukraine, Odessa region), its territorial differentiation and dynamics under natural and anthropogenic factors. The sociological significance of steppe vegetation is substantiated. The problems on the way to the creation of the national natural park «Kuyalnitsky» are shown.

Куяльницкий лиман находится на северо-западном побережье Черного моря вблизи г. Одесса (Украина). Он относится к группе лиманов закрытого типа и входит в число уникальных природ-

ных объектов Северо-Западного Причерноморья, известных своими лечебными грязями, целебной рапой, источниками минеральной воды. Долина лимана представляет собой бессточную котловину, днище которой расположено на 5 м ниже уровня моря, а склоны поднимаются на высоту от 10 до 70 м над ур. м. В последние десятилетия, вследствие зарегулирования русла реки Большой Куяльник и практически полного прекращения ее стока, площадь акватории лимана уменьшилась почти в три раза и теперь составляет около 23 км<sup>2</sup>, а площадь осушенного дна лимана – около 30 км<sup>2</sup> [7]. Территория долины Куяльницкого лимана и низовий р. Большой Куяльник является своеобразным рефугиумом природной растительности, которая здесь достаточно хорошо сохранилась, в то время, как на окружающих территориях полностью уничтожена. Сложный рельеф склонов коренного берега, интенсивные эрозионно-балочные процессы, климатические и физико-химические особенности почв и воды лимана, а также деятельность человека, способствовали формированию здесь разнообразного и богатого растительного покрова, представляющего собой уникальный комплекс гипергалофильных, галофильно-луговых, зональных степных, петрофитно-степных и кустарниковых сообществ.

Территориальная дифференциация степной растительности обусловлена, в первую очередь, геоморфологическими особенностями склоновых территорий. Левобережные макросклоны имеют в основном западную, а в центральной части (между Новокубанской и Кубанской балками) – южную и юго-западную, а правобережные – восточную, юго-восточную и северо-восточную экспозиций. Левобережные макросклоны более сухие и лучше прогреваются, чем правобережные, поэтому на них преобладают коренные и производные степные сообщества, а на правобережных – кустарниковые, а степные занимают тут значительно меньшие площади и формируются на склонов участках склонов, в понижениях природных террас и уступов, а также на полянах среди зарослей кустарников. Экологические условия склоновых экотопов в значительной степени отличаются от плакорных степных и приближаются к полупустынным (особенно на южных и западных склонах) [5]. На формирование степных сообществ большое влияние оказывают постоянно протекающие оползневые процессы,

вследствие которых все новые участки плакорных типчаково-ковыльных степей, сползая на склоны, вовлекаются в процесс опустынивания. Поэтому на склонах долины Куяльницкого лимана преобладают наиболее ксерофитные варианты степных сообществ. В настоящее время, наиболее распространенными в долине лимана являются сообщества формации *Stipeta lessingiana*, представленные такими ассоциациями как *Stipetum (lessingiana) festucosum (valesiaca)*, *S. (lessingiana) botriochloosum (ischaemi)*, *S. (lessingiana) agropyrosum (pectinati)*, *S. (lessingiana) thymosum (marschalliana)*. Они встречаются повсеместно, однако самые большие их массивы приурочены к верхней левобережной части долины лимана, где они коврами покрывают высокие (до 60 м н.у.м.) покатые склоны с южными мало гумусными черноземными почвами. В средней части долины лимана (ниже Новокубанской балки) условия левобережных склоновых местообитаний меняются. Высота склонов уменьшается до 8-12 м н.у.м., а крутизна увеличивается. Отложения известняков перекрываются толщей лессов и лессоподобных глин, которые легко размываются водой, вследствие чего верхние части склонов становятся обрывистыми и часто наблюдаются осыпи и оползни. На этой территории лессинговоковыльные сообщества встречаются реже и занимают небольшие, наиболее пологие участки склонов. *Stipa lessingiana* Trin & Rupr. теряет доминирующую роль, которая переходит к *S. capillata* L. и *Agropyron pectinatum* (M.Bieb.) P.Beauv.

Сообщества зональных типчаково-ковыльных степей формации *Stipeta ucrainicae* встречаются значительно реже, чем предыдущие. Наибольший их массив, площадью около 2 га расположен на покатам левобережном склоне на траверзе с. Старая Эметовка. Здесь представлены сообщества ассоциаций *Stipetum (ucrainicae) festucosum (valesiaca)* и *S. (ucrainicae) agropyrosum (pectinati)*. На остальной территории долины лимана фрагменты сообществ данной формации встречаются очень редко и занимают незначительные площади (менее 10-15 м<sup>2</sup>) в понижениях террас и на полянах между зарослями кустарников. На склоновых территориях долины лимана нами были выявлены еще два вида перистых ковылей *Stipa tirsia* Stev. и *S. pulcherrima* C. Koch. Их ценопопуляции отмечены в нескольких локалитетах

на правобережных склонах, где они формируют фрагменты демулационных сообществ в ксеромезофитных условиях депрессий природных уступов и искусственных террас или на возвышенных участках берега лимана.

Сообщества формации *Stipeta capillatae* в долине лимана встречаются довольно часто, но занимают небольшие участки, преимущественно на крутых (более 45°) склонах и в каймовых полосах вдоль обрывов склонов балок и плато. Фитоценологическое значение *Stipa capillata* в долине лимана достаточно велико. Данный вид входит в состав практически всех степных и многих петрофитных сообществ, выступая, в зависимости от экологических и фитоценологических условий, доминантом, содоминантом или ассектатором. Такую же широкую фитоценологическую амплитуду в долине лимана демонстрирует и пустынно-степной вид *Agropyron pectinatum*. Наличие этих видов является свидетельством регрессивно-демулационного характера большинства степных сообществ и указывает на продолжающееся опустынивание склоновых местообитаний.

Петрофитно-степные сообщества занимают участки склонов со щебенистыми смытыми почвами или обнажениями известняков, а также формируются на узких полосах вдоль известняковых карнизов обрывов коренных склонов долины или балок. Наиболее распространенным на лимане являются сообщества формаций *Ephedreta distachyae* и *Thymeta dimorpha*. Первые представлены ассоциациями *Ephedretum (distachyae) stiposum (lessingiana)* и *Ep. (distachyae) festucosum (valesiaca)*, вторые – *Thymetum (dimorpha) pimpinellosum (titanophila)*, *Th. (dimorpha) stiposum (capillatae)*, *Th. (dimorpha) juneriosum (brachycephalae)*.

Особенную научную и природоохранную ценность имеют сообщества засоленных степей формации *Glycyrrhizeta glabrae*, обнаруженные в единственном локалитете в долине лимана [2].

В настоящее время, практически все динамические процессы, происходящие в растительном покрове долины лимана, прямо или косвенно связаны с хозяйственной деятельностью человека. Ведущими факторами современной динамики степной растительности здесь являются геоморфогенные, пирогенные и пасквальные. Наблюдающаяся в последние десятилетия интенсификация оползневых и эрозионных процессов

на некоторых участках правобережных склонов долины лимана напрямую связана с изменением гидрологических условий межлиманного пространства, произошедших после искусственного поднятия уровня Хаджибейского лимана, а также с нерациональным хозяйственным использованием территории плато вдоль склонов долины (распашка земель, устройство свалок бытового мусора, прокладывание грунтовых дорог и др.) и выпасом скота на склонах. Абразионно-оползневые процессы способствуют формированию сложного рельефа, характерного для правобережных склонов. Одномоментное обрушение участков склонов вызывает катастрофические изменения растительного покрова, восстановление которого начинается с пионерных стадий, что и наблюдается вблизи пос. Котовка Беляевского р-на Одесской области. При более медленном развитии оползневых процессов происходит постепенное изменение гидрологического и геохимического режимов, экспозиции, аэрации и других экологических факторов местообитания. Это приводит к постепенной деградации типчаково-ковыльных сообществ, находящихся на оползневых участках, упрощению и унификации их структуры, внедрению в травостой вегетативно подвижных эрозиофильных видов. Среди антропогенных факторов наиболее негативное воздействие на степные экосистемы имеют пожары, лесомелиорация с террасированием склонов и выпас скота. Степные пожары в настоящее время охватывают обширные участки склонов и в динамике степных сообществ играют двоякую роль. С одной стороны они крайне негативно воздействуют на кустарниковую и древесно-кустарниковую растительность, сдерживая ее экспансию на степные биотопы. Практически все насаждения *Elaeagnus angustifolia* L. и других интродуцентов, заросли и отдельные кусты *Crataegus monogyna* Jacq. и *Rosa canina* L. имеют следы давних и недавних пожаров. В результате частых степных пожаров, охватывающих многие километры склонов, в долине лимана практически отсутствуют сообщества с доминированием *Amygdalus nana* L. и *Caragana frutex* (L.) K.Koch. Первый вид встречается только на опушках зарослей высоких кустарников, а второй, хотя и произрастает в степных сообществах, имеет низкое проективное покрытие (до 15%) и высота кустиков едва достигает 20-25 см. С другой стороны, в долине ли-

мана отмечается и непосредственное негативное воздействие пожаров на степные сообщества. В 2017 г. были проведены исследования степных участков, расположенных на левобережных пологих склонах с черноземными почвами в верхней части долины лимана. Осенью 2016 г. здесь произошел сильный пожар, охвативший большие площади. В результате пожара наземная фитомасса растений и ветошь выгорели полностью. Было установлено, что сообщества ассоциаций *Stipetum (lessingiana) festucosum (valesiacae)* и *Stipetum (ucrainica) agropyrosom (pectinati)* в целом восстановили свою флористическую структуру. Однако общее проективное покрытие их травостоев было меньше (50-60%), чем на участках не тронутых огнем, наблюдались пятна оголенной, смытой почвы (30-40%) и полное отсутствие степного войлока, который уменьшает испарение почвенной влаги.

Повторное обследование участков, где ранее преобладали степные сообщества с доминированием *Stipa lessingiana* [1], показало, что на бедных, сухих каменистых почвах дерновинные злаки не выдерживают систематического выгорания и типчаково-ковыльные сообщества сменяются дигрессивными опустыненными ценозами, а на эрозионных участках склонов – зарослями *Elytrigia repens* (L.) Nevski и *E. intermedia* (Host) Nevski. Склоновые степные сообщества являются менее стойкими к действию пирогенного фактора, чем плакорные. Кроме того, они вынуждены противостоять действию и других негативных факторов. Масштабное террасирование правобережных склонов с последующей посадкой интродуцентов производилось в 60-х годах прошлого столетия. В процессе этих работ склоновые степные сообщества были полностью уничтожены. В настоящее время значительная часть древесно-кустарниковых насаждений находится в деградированном состоянии, и степная растительность постепенно восстанавливает свои позиции. Влияние пасквального фактора имеет локальный характер, так как выпасу подвергаются территории, расположенные вблизи населенных пунктов и на равнинных участках берега лимана. Следствием комплексного воздействия на склоновые экосистемы долины лимана всех этих факторов является смена зональных степных сообществ с доминированием *Stipa ucrainica* и *S. pulcherrima* производными, сформированными более устой-

чивыми ко всем видам антропогенного воздействия *S. lessingiana* и *S. capillata*, а также отсутствие кустарниковых степей с доминированием *Amygdalus nana* и незначительная роль *Caragana frutex* в степных сообществах. Можно предположить, что в дальнейшем частое и сильное пирогенное воздействие на степные сообщества приведет к формированию, на месте зональных, пуштынно-степных сообществ.

Несмотря на то, что флористическая структура степных сообществ долины лимана в значительной мере трансформирована, за счет увеличения роли петрофитов, эрозофитов, апофитов и даже адвентов, степи имеют большое природоохранное значение. Здесь сохранились сообщества 9 ассоциаций (*Stipetum (capillatae) festucosum (valesiacaе)*, *S. (capillatae) bromopsidosum (inermis)*, *S. (capillatae) stiposum (lessingianaе)*, *S. (lessingianaе) festucosum (valesiacaе)*, *S. (lessingianaе) poosum (angustifoliae)*, *S. (lessingianaе) botriochloosum (ischaemi)*, *S. (pulcherrimae) crinitariosum (villosae)*, *S. (ucrainicae) festucosum (valesiacaе)*, *Glycyrrhizetum (glabrae) anisanthosum (tectori)*) занесенных в Зеленую книгу Украины [3]. Абсолютное большинство раритетных видов, произрастающих в долине лимана и занесенных в Красную книгу Украины [6], встречаются именно в составе степных сообществ (*Adonis vernalis* L., *A. volgensis* Steven, *Astragalus henningii* (Steven) Klokov, *Crambe tataria* Sebeok, *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Glycyrrhiza glabra*, *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Paeonia tenuifolia* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*, *S. ucrainica*, *Tulipa schrenkii* Regel).

Проблема охраны уникальных природных комплексов долины Куяльницкого лимана поднималась уже давно. Решением Одесского облсовета от 01.12.1993 № 496-XXI эта территория была зарезервирована для дальнейшего заповедания. Было подготовлено научное обоснование создания национального природного парка «Куяльницкий», которое широко обговаривалось в СМИ и на разных природоохранных форумах [4]. Однако процесс создания парка остановился на стадии получения согласования границ с собственниками и пользователями земель. Некоторые сельсоветы категорически выступили против выделения земли. К сожалению, в 2016 году

появился альтернативный проект, относительно объявления территории Куяльницкого лимана курортом государственного значения. Однако такой статус не обеспечивает охрану и восстановление видового и ценотического разнообразия территории. Только создание национального природного парка на этой территории позволит сохранить природные богатства территории и использовать их в рекреационных, просветительских, научных и культурных целях. Борьба за создание НПП «Куяльницкий» продолжается.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вакаренко Л.П., Дубина Д.В. Куяльницкий региональный ландшафтный парк: перспективы створення і аспекти функціонування // Фальцфейнівські читання: зб. наук. праць VI Міжнар. конф., Херсон: ПП Вишемирський, 2009. С. 40-45.
2. Дубина Д.В., Еннан А.А., Вакаренко Л.П., Дзюба Т.П., Шихалеева Г.М. Нова знахідка *Glycyrrhiza glabra* (Fabaceae) в Одеській області // Укр. бот. журн. 2017. 74(1). С. 56-63.
3. Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, які підлягають охороні / Ред. Я.П. Дідух. К.: Альтер-прес, 2009. 448 с.
4. Русев И.Т., Попова Е.Н. Куяльницкий лиман как национальный природный парк // Экологія міст та рекреаційних зон. Одеса: ІНВАЦ, 2010. С. 314-322.
5. Ткаченко В.С., Костылев А.В. Фито-экологические аспекты гидромелиораций северо-западного Причерноморья. Киев: Наук. Думка, 1985. 196 с.
6. Червона книга України. Рослинний світ / За редакцією Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг. 2009. 912 с.
7. Эннан А.А., Шихалеева Г.Н., Бабинец С.К., Чурсина О.Д. Экологическое состояние Куяльницкого лимана / Бюлетень «Стан навколишнього природного середовища в Одеській області» Держуправління навк. природного середовища в Одеській обл., 2009, в 3-х ч., ч. 111. С. 45-49.

**ОСОБЕННОСТИ  
ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ  
ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В  
АГРОЛАНДШАФТАХ**

**FEATURES OF THE REDUCTION SUC-  
CESSION OF GRASSY VEGETATION IN  
AGROLANDSCAPES**

**Л.В. Дудченко  
L.V. Dudchenko**

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный  
научный аграрный центр»  
(Россия, 356241, Ставропольский край,  
Михайловск, ул. Никонова, 49)

FGBNU «The North Caucasian federal scientific  
agrarian center»  
(Russia, 356241, Stavropol'skii krai, Mikhailovsk,  
Nikonova Str., 49)  
e-mail: sniish\_stepi@mail.ru

В статье рассматриваются особенности демулационного процесса, которые были изучены на открытых залежах и приземном покрове лесных полос в агроландшафтах Ставропольского края.

In article features of demutatsionny process which have been studied on open deposits and a ground cover of forest strips in agrolandscapes of Stavropol Krai are considered.

Стихийная демулация на залежи, являющаяся частью вторичной восстановительной сукцессии, широко распространена в современных агроландшафтах. Она большей частью обусловлена забрасыванием пахотных земель в силу различных эколого-хозяйственных и экономических причин: 1) обеднением плодородия почвы; 2) развитием эрозионных процессов необратимого характера; 3) экономической слабостью хозяйств; 4) миграцией населения – бывшего землепользователя; 5) вторичной засоленностью на бывшей под орошением пашни и т.д.

В отмеченных выше и других подобных им случаях всегда и везде начинается залежный процесс, при котором протекает классическая, ступенчатая восстановительная сукцессия. Ее первым этапом является, как известно, так называемая бурьянистая стадия естественной демулации, которая длится в разных экологических условиях от 4-9 до 7-9 лет (рис. 1).



**Рисунок 1. Сорно-залежная растительность из *Cirsium incanum*, *Berteroa incana*, *Daucus carota* и др.**

Эти сроки обусловлены конкретными факторами: 1) отсутствием вблизи настоящих степных (луговых) целин – потенциальных доноров семян и плодов; 2) слабостью агентов транспортировки зачатков – представителей животного мира, абиотических факторов – ветра, поверхности вод; 3) богатством в старопахотной почве банка семян сорняков; 4) хозяйственным режимом на залежи и т.д. В данном исследовании залежная растительность изучалась для полноты понимания самого явления, свойственного вторичной восстановительной сукцессии, по своей сути родственной формированию самозаращением приземного травяного яруса лесополос.

В этот период на залежи имеет место господство многих агрессивных сегетальных сорняков с обилием Soc-Cop:

<i>Ajuga genevensis</i>	<i>Echinochloa crusgali</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Anisantha tectorum</i>	<i>Fumaria schleicheri</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Lamium purpureum</i>
<i>Chorispora tenella</i>	<i>Papaver dubium</i>
<i>Cirsium incanum</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Senecio vernalis</i>
<i>Crepis foetida</i>	<i>Tragopogon dubius</i>

Эта стадия демулации еще не является сложившимся фитоценозом, виды растений в ней лишь агрегированы и представлены диффузно. Агрегации, если они бывают сформированы, редки и вероятнее всего пространственное расположение видов объясняется агротехническими причинами, нежели фактором биологической конкуренции –

внутриценозная связь между особями растений еще слаба.

Следующая стадия сукцессии – корневищная, она более продолжительная – до 14–20 лет [4, 7]. Характерной ее особенностью является господство корневищных злаков: *Elytrigia repens* (Soc), *Poa angustifolia* (Soc-Cop). Этим многолетним злакам – доминантам сопутствуют сорняки:

<i>Achillea nobilis</i>	<i>Falcaria vulgaris</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Galeopsis ladanum</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Camelina microcarpa</i>	<i>Lappula patula</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Cirsium incanum</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Setaria pumila</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Xanthium californicum</i>

Как видно из приведенных данных, корневищная стадия процесса самовосстановления, практически лишена целинно-степных видов растений, хотя в редких случаях могут быть встречены некоторые представители этой флоры (*Achillea setacea*, *Festuca valesiaca*, *Thymus marschallianus* и некоторые другие), указывающие на начало естественной реинтродукции на месте пашни – былой до агрокультурной флоры. Следует отметить высокую ценность травостоев этой стадии, используемых почти всегда в качестве сенокосов в случае доминирования указанных выше корневищных злаков – многолетников. Для двух первых стадий исследуемой территории характерно отсутствие не только настоящих представителей степной флоры, но и целых ботанических групп – многолетних бобовых и осоковых.

Третья стадия самовосстановления растительности на залежи в степной зоне может быть отнесена к началу формирования квазиестественной зональной растительности [1, 4, 7]. В этот период корневищные доминанты постепенно сменяются целинными видами злаковых, бобовых и представителями других семейств – «разнотравьем». Для этой стадии характерно также более высокое проективное покрытие, относительная низкотравность, наличие ясно выраженных очертаний микрогруппировок и повышенная ценность фитомассы для кормопроизводства и других целей. Травостои этого типа используются большей частью в качестве пастбищ. К 30–45 годам развития растительность залежи оказывается существенно

продвинутой в демулационном ряду. Это подтверждается доминированием с обилием Soc-Cop таких целинных видов, как:

<i>Amoria ambigua</i>	<i>Onobrychis arenaria</i>
<i>Bromopsis inermis</i>	<i>Peucedanum ruthenicum</i>
<i>Bromopsis riparia</i>	<i>Poterium polygamum</i>
<i>Centaurea orientalis</i>	<i>Securigera varia</i>
<i>Dianthus ruprechtii</i>	<i>Thalictrum minus</i>
<i>Festuca rupicola</i>	<i>Tragopogon dasyrhyinchus</i>
<i>Festuca valesiaca</i>	<i>Trifolium medium</i>
<i>Phlomooides tuberosa</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Galium ruthenicum</i>	<i>Veronica teucrium</i>
<i>Koeleria cristata</i>	<i>Veronica spicata</i>

К 60–85 годам своей эволюции залежная растительность внешне бывает трудноотличима от зональной степи и о том, что она является все же лишь «вторичной целиной» свидетельствует присутствие в ее составе ряда видов, несвойственных настоящим целинам. Это: *Artemisia austriaca*, которая доминирует всегда в образуемых ею микрогруппировках, а также некоторые представители более ранних стадий сукцессии: *Melilotus officinalis*, *Salvia tescquicola*, *Salvia verticillata*, *Securigera varia*, *Vicia angustifolia*. В этой связи укажем мнение ученых-ботаников о том, что даже в 45-летней залежи виды ковыля и типчака не занимали доминирующих [4, 7].

Следует заметить, что изложенный выше демулационный процесс происходит в открытых условиях – в отсутствие фактора затенения. Отличительной особенностью открытой залежи является относительная свобода доступа в этот экотоп диаспор – семян и плодов целинных растений. Восстановительной сукцессии на залежи характерна продолжительность до 80 и более лет [1, 4].

Сорная растительность приземного покрова лесных полос складывается и функционирует в иных, существенно отличающихся экологических условиях, чем на залежи открытых пространств. Экотопы полезащитных лесных полос функционируют в условиях относительного притенения поверхности почвы кронами деревьев и кустарников (рис. 2). Это одно из существенных для приземного травяного покрова условий, обуславливающих: торможение процессов испарения влаги, (в том числе ночной росы с поверхности частей растений и почвы в целом); во-вторых,



**Рисунок 2. Сорная растительность приземного покрова лесополосы.**

этот абиотический фактор оказывается динамичным в течение суток.

В свою очередь с динамикой освещенности связана неодинаковая интенсивность накопления биомассы в травяном покрове и, естественно, тепловой режим. Иными словами, реализация биологического потенциала – роста и развития видов растений в напочвенном покрове лесополосы, по сравнению с тем, что имеет место на открытой залежи, происходит в несходных условиях. Общим же для сравниваемых двух экотопов является то, что демутиационный процесс, оставаясь стихийным, начинается с освоения экологических ниш пашни, роста и развития сеgetальных сорняков.

Этот процесс для сорняков покрова лесополосы протекает в обстановке относительного дефицита тепла и света. Однако этим не исчерпываются отличительные особенности формирования приземного яруса травостоя в полезащитных лесных полосах, по сравнению с сукцессионной динамикой на открытой залежи.

Экосистема лесополосы в этом отношении имеют следующие отличия:

- 1) виды-первопоселенцы оказываются трудно сменяемыми волной последующих миграций диаспор со стороны, в силу барьерной роли древостоя;
- 2) поступление семян и плодов под лесополосу оказывается очень затрудненным по причине отсутствия вблизи степной (луговой) растительности – лесополоса окружена пашней;
- 3) два основных фактора транспортировки семян степных растений – мигрантов ветер и вода оказываются ослабленными, в силу тормозящего влияния на них самих насаждений;

4) третий фактор – животный мир, особенно млекопитающие, также являющийся существенным для транспортировки диаспор растений, оказывается практически исключенным из этого процесса в условиях агроландшафта.

Отмеченное торможение возможного заноса семян и плодов степных растений оставляет значимый отпечаток на дальнейшую судьбу флоры и растительности сорняков под насаждениями. Травяной покров полезащитных лесополос, не испытывает тех классических демутиационных смен, по сравнению с открытой залежью.

Таким образом, восстановительная сукцессия в приземном покрове разновозрастных лесополос протекает крайне медленно и задерживается на сорно-бурьянистой, иногда – корневищной стадиях, что обусловлено слабым поступлением семян и плодов степных растений под полог древостоев, до конца жизни оставаясь источником зачатков многих сорняков: *Bromus arvensis*, *Bromus secalinus*, *Centaurea diffusa*, *Elytrigia repens*, *Galium aparine*, *Galium humifusum*, *Lactuca serriola*, *Silaum silaus* и др., активно засоряющих агроландшафты [6].

Данное обстоятельство требует вмешательства науки и практики с целью подавления сорно-бурьянистого приземного покрова лесополос. Один из эффективных способов подавления сорных видов растений и их группировок в лесополосах – биологический с использованием метода агростепей [2, 3, 5]. Данная технология, разработанная Дзыбовым Д.С. доступна разным категориям землепользователей. Искусственно восстановленный приземный травостой под пологом лесополос повысит биологизацию агроэкосистем, оптимизирует среду обитания животного мира, включая редкие виды растений, полезную энтомофауну и наземно гнездящуюся орнитофауну.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аврорин Н.А. Растительность разновозрастных залежей Каменной степи (к вопросу о восстановлении растительности из-под пашни) // Геоботаника. 1934. Вып. 1, сер. 3. С. 187-194.
2. Дзыбов Д.С. Агростепи против зарослей сорняков // Журн. защита растений. 2006. № 1. С. 15-17.
3. Дзыбов Д.С. Агростепи: монография. Ставрополь: АГРУС, 2010. 256 с.

4. Дзыбов Д.С. Межвозрастная конкуренция – главный фактор регуляции восстановительной сукцессии растительности Земли и ее преодоление // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 8. С. 14-16.

5. Дудченко Л.В. Агростепной метод борьбы с зарослями сорных растений в полевых насаждениях // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных систем. Ставрополь, 2010. С. 161-164.

6. Дудченко Л.В., Лапенко Н.Г., Дружинин В.А. Экологическая ситуация объектов лесомелиорации в агроландшафте Ставропольского края / Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7. 67 с.

7. Разумовский С.А. Основные закономерности сукцессионной динамики фитоценозов Моделирование биогеоценотических процессов. М, 1981. С. 47-62.



**ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА НА ДИНАМИКУ  
ЗАПАСОВ ЖИВОЙ НАДЗЕМНОЙ  
ФИТОМАССЫ ЗЛАКОВ СТЕПНЫХ  
ФИТОЦЕНОЗОВ «БУРТИНСКОЙ  
СТЕПИ» (ГПЗ «ОРЕНБУРГСКИЙ»)**

**INFLUENCE OF FIRE ON THE DYNAMICS OF RESERVES OF LIVING ABOVE-GROUND PHYTOMASS OF GRASSES OF STEPPE PHYTOCENOSS OF «BURTINSKAYA STEPPE» (NATURE RESERVE «ORENBURG»)**

**Г.Х. Дусаева  
G.H. Dusaeva**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: skaverina@bk.ru

В работе описаны наблюдения за восстановлением живой надземной фитомассы злаков в первые два года после пожара, произошедшего в августе 2014 г. на участке «Буртинская степь» ГПЗ «Оренбургский». Исследование показало, как в сообществе после пожара накапливается и распределяется живая фитомасса злаков в течение вегетационного сезона. Проведено сравнение запасов живой надземной фитомассы злаков на парах мониторинговых площадей в 2015-2016 гг. с использованием непараметрического U-критерия Манна-Уитни.

The work described the observations of the restoration of live above-ground phytomass of grasses in the first years after the fire that occurred in August 2014 on the «Burtinskaya Steppe» site of the nature reserve «Orenburg». The study showed how in the community after the fire accumulates and distributes the live phytomass of grasses during the growing season. A comparison of the stocks of live aboveground phytomass of grasses on pairs of monitoring areas in 2015-2016 is carried out. using the nonparametric Mann-Whitney U-criterion.

Оренбургская область – степной регион, подверженный значительной антропогенной нагруз-

ке. Большая часть степей региона распахана, остальные земли приспособлены под пастбища и сенокосы или не обрабатываются, представляя собой залежь. Участки целинных степей сохранились лишь на неудобьях и на особо охраняемых природных территориях (в том числе на территории заповедника «Оренбургский»). Они имеют большое значение для сохранения и поддержания биоразнообразия.

С 1990 г. в Оренбургской области начинают активизироваться пожары, за это время число, частота и площадь пожаров многократно возросли, выйдя на качественно новый уровень [11]. На территории участка «Буртинская степь» средняя периодичность пожаров составляет 1 раз в 5-6 лет [12]. Степные пожары являются серьезной угрозой для сохранения экосистем региона. Их влияние значительно отражается на всех компонентах степного фитоценоза, вызывая значительные преобразования в экосистемах.

Динамику запасов живой надземной фитомассы злаков изучали на территории участка «Буртинская степь» ГПЗ «Оренбургский». Растительный покров участков представлен сообществами залесскоковывальной и ковылковой формации [7]. Геоботанические описания выполнялись с использованием стандартных геоботанических методик [9]. Определение запасов надземной фитомассы проводились в течение 2015-2016 гг. на 6 мониторинговых участках заложенных по контуру гари в разнообразных условиях. Причем участки № 1 и 4 – в наибольшей степени пострадали от перевыпаса в дозаповедный период, а участок № 5, расположенный в охранной зоне заповедника – старовозрастная залежь. На каждом участке выделено по 2 площадки горевшая (А) и негоревшая или контрольная (Б). Они располагались в максимально возможной близости и в сходных условиях. Укосы производились в каждом сообществе в течение вегетационного сезона 2015-2016 гг. в (весенний – май, летний – июнь, позднелетний – август и осенний – сентябрь, – периоды). Растения срезались вровень с почвой, на площадках по 0,25 м<sup>2</sup> [1] в 3-кратной повторности. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statistica 6.1.

Сезонные изменения всего сообщества определяются развитием отдельных растений, причем первостепенную роль играют феноритмы доминантов. [2]. В контрольных и горевших сообще-

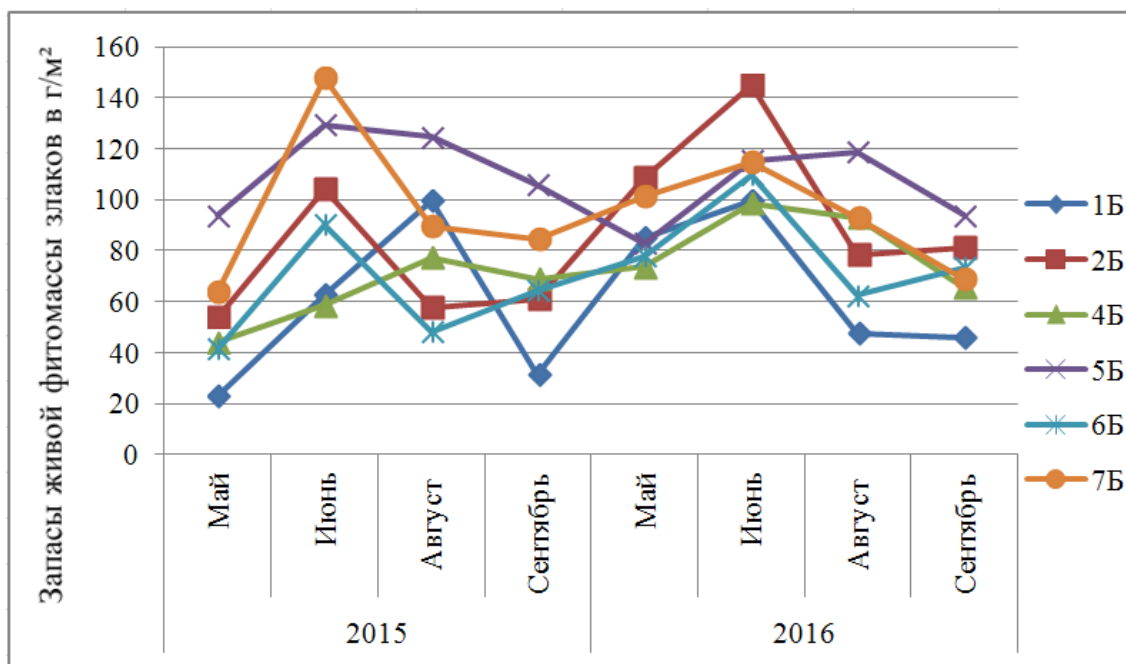


Рисунок 1. Динамика запасов живой надземной фитомассы злаков (г/м<sup>2</sup>) в негоревших сообществах

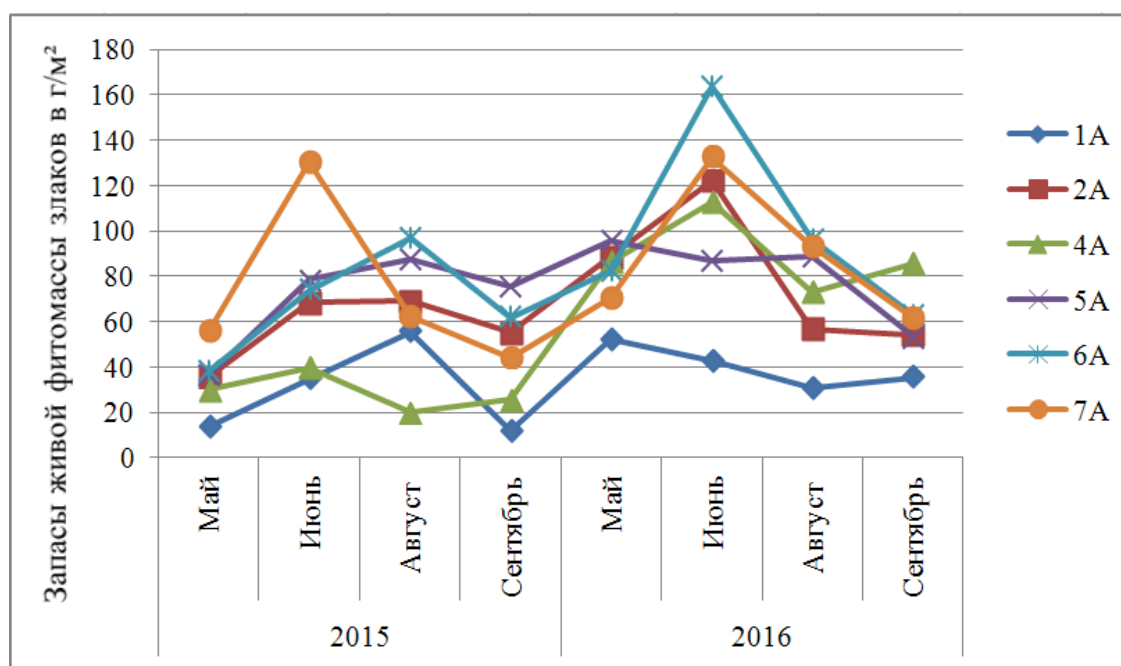


Рисунок 2. Динамика запасов живой надземной фитомассы злаков (г/м<sup>2</sup>) в горевших сообществах

ствах в фитоценотическом отношении доминирующими видами являлись плотнoderновинные злаки: *Stipa zalesskii* Wilensky, *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Stipa capillata* L.

Анализ имеющейся литературы по влиянию пожаров на злаки, выявил несколько мнений на данную проблему. Одни авторы выводы, которых

подытоживали В.Г. Танфильев, Н.Ф. Комаров считали, что ковыли не страдают от пожара, так как почки возобновления их находятся ниже поверхности почвы, а наоборот развиваются лучше, вследствие устранения конкуренции со стороны видов, поврежденных огнем [8, 13]. Другие авторы В.И. Евсеев, В.В. Иванов, И.В. Борисова, Т.А. Попова отмечали значительное поврежде-

ние дерновин или по крайней мере угнетение и снижение урожайности [3-5]. Т.И. Исаченко и Е.И. Рачковская считали, что именно ковыли больше всего страдают от огня. По их наблюдениям, в красноковыльных степях под влиянием пожаров усиливается роль двудольных; плохо переносит воздействие огня один из эдификаторов этих степей ковылок, и поэтому на выгоревших участках доминирует типчак и тонконог [6]. Г.С. Малышева, П.Д. Малаховский отмечали, что после пожара в сообществе быстрее всего восстанавливался типчак, за исключением мелких дерновин, которые полностью сгорают, а корневые системы более крупных растений сохраняют жизнеспособность. Менее жизнеспособен ковылок до 80% его дерновин сгорело полностью, что объясняется приподнятостью его дерновины над землей [10].

Как отмечал В.В. Иванов, несмотря на быстрое отрастание, злаки после пала всегда оказываются значительно угнетенным, что находит отражение в полном выпадении рыхлокустовых растений и отмирании частей дерновин плотнокустовых. Гораздо важнее отмирание дернин доминантов степей – ковылей и типчака, достигающее весьма больших размеров [5].

В наших исследованиях в первый год после пожара в горевших сообществах несколько изменилась динамика запасов живой фитомассы злаков. На большинстве горевших участков запас надземной фитомассы живых злаков в первый год после пожара достигал наибольшей величины к августу 56-97 г/м<sup>2</sup>, а на нетронутых пожаром участках пик приходился на июнь во все годы исследования от 90 г/м<sup>2</sup> до 148 г/м<sup>2</sup> в 2015 г., и от 98 г/м<sup>2</sup> до 145 г/м<sup>2</sup> в 2016 г. (рис. 1, 2). Такое смещение пиков накопления фитомассы злаков – результат прямого воздействия огня на эту группу растений. Во второй год этого уже не наблюдалось и максимум приходился на май-июнь 52-163 г/м<sup>2</sup>. Доля злаков от запасов живой фитомассы в негоревших сообществах во все годы исследования варьировала от 40% до 92%. В горевших фитоценозах в первый год после пожара она изменялась от 31% до 97%, во второй год от 33% до 91%.

При сравнении запасов фитомассы живых злаков с помощью *U*-критерия Манна-Уитни ( $\alpha < 0,05$ ) были выявлены статистически значимые различия между горевшими и негоревшими площадками на участках № 4 и № 5 в 2015 г. и на участках

№ 1 и № 5 в 2016 г. живая фитомасса злаков в контрольных сообществах на этих участках были больше, чем в горевших. На остальных площадках различий не было выявлено, хотя увеличения проективного покрытия злаков до контрольных значений в сообществах еще не произошло. Таким образом, статистически значимые различия установлены для участков имевших в прошлом антропогенную нагрузку.

По результатам проведенного исследования можно отметить, что после степного пожара изменяется динамика запасов живой фитомассы злаков в первый год после пожара, а на участках имевших в прошлом антропогенную нагрузку обнаружены статистически значимые отличия величин запасов живой фитомассы злаков от контрольных в весь период исследования.

*Работа выполнена в рамках бюджетной темы Института степи УрО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевич Н.И. Методы изучения биологического круговорота в разных природных зонах. М.: Мысль, 1978. 182 с.
2. Биоконплексные исследования в Казахстане. Ч. 3. Комплексная характеристика основных растительных сообществ пустынных степей Центрального Казахстана. Л.: Наука, 1976. 292 с.
3. Борисова И.В., Попова Т.А. Динамика численности и возрастного состава ценопопуляций дерновинных злаков в пустынных степях Центрального Казахстана // Ботанический журнал. 1972. Т. 57. № 7. С. 779-793.
4. Евсеев В.И. Рациональная система использования пастбищ в сухой и засушливой степи. М.; Куйбышев: Куйбышевское краевое издательство, 1935. 72 с.
5. Иванов В.В. К вопросу о роли степных пожаров // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1952. Т. 57. Вып. 1. С. 62-69.
6. Исаченко Т.И., Рачковская Е.И. Основные зональные типы степей Северного Казахстана // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3, Геоботаника. 1961. Вып. 13. С. 133-397.
7. Калмыкова О.Г. О растительном покрове Госзаповедника «Оренбургский» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1 (4). – С. 1024-1026.

8. Комаров Н.Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей. М.: Географгиз, 1951. 328 с.

9. Краткое руководство для геоботанических исследований в связи с полезащитным лесоразведением и созданием устойчивой кормовой базы на юге европейской части СССР. М.: изд-во АН СССР, 1952. 191 с.

10. Малышева Г.С., Малаховский П.Д. Пожары и их влияние на растительность сухих степей // Ботанический журнал. 2000. Т. 85. № 1. С. 96-103.

11. Павлейчик В.М. Многолетняя динамика природных пожаров в степных регионах (на примере Оренбургской области) // Вестник ОГУ. 2016. № 6 (194). С. 74-80.

12. Павлейчик В.М. Пространственно-временная структура пожаров на заповедном участке «Буртинская степь» [Электронный ресурс] // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2015. № 4. С. 1-11 URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2015-4/Articles/PVM-2015-4.pdf>

13. Танфильев В.Г. Опыты по выжиганию старой сухой травы в условиях степной зоны // Советская ботаника. 1936. № 6. С. 82-88.

**ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ  
АНАЛИЗ ЛАНДШАФТОВ  
СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ  
ВОЛГОГРАДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ**

**ECOLOGICAL-GEOMORPHOLOGIC  
ANALYSIS OF THE LANDSCAPE OF DRY  
STEPPE ZONE IN VOLGOGRAD REGION**

**Н.П. Дьяченко, И.С. Дедова  
N.P. Dyachenko, I.S. Dedova**

Волгоградский государственный социально-педагогический университет  
(Россия, 400005, г. Волгоград,  
пр. им. В.И. Ленина, 27)

Volgograd state social-pedagogical university  
(Russia, 400005, Volgograd, Lenin Str., 27)  
e-mail: itrofimova@yandex.ru

В статье отражены ландшафтные особенности сухостепной зоны Волгоградской области, проведено ее районирование по физико-географическому принципу, дана оценка эколого-геоморфологической ситуации отдельных сухостепных районов. Подчеркнута роль геолого-геоморфологического фактора в дифференциации сухостепных ландшафтов Волгоградской области.

The article reflects the landscape features of the dry-steppe zone of the Volgograd region, conducted its zoning on the basis of physical and geographical, given the assessment of ecological and geomorphological situation of certain dry-steppe areas. The role of geological and geomorphological factor in differentiation of dry steppe landscapes of Volgograd region is emphasized.

Сухостепная зона занимает около 30-35% от площади Волгоградской области. Она протягивается субмеридионально по берегам рек Иловли и Волги; с северо-востока от отрогов Общего Сырта и государственной границы региона до юго-западной окраины Волгоградской области. Ее границами служат естественные рубежи, представленные главным образом, водоразделами, а также изолинией гидротермического коэффициента 0,6 [1]. В зависимости от особенностей почвенного покрова сухостепная зона пространственно неоднородна. Для нее характерно развитие типчаково-ковыльных сухих степей на каштановых и каштановых солонцеватых почвах с комплексностью растительного покрова. Преобладают тип-

чаково-ковыльные бедноразнотравные и типчаково-ковыльно-белопопынные ассоциации с примесью житняка гребневидного, ковыля тырсы, ромашника, тысячелистника и других. На светло-каштановых солонцах, наиболее распространенных на северо-востоке области, представлены сухие белопопынно-ковыльно-типчаковые степи, где в травостое господствующее положение занимают маревые. Наконец, на донских надпойменных террасах и в левобережье Волгоградского водохранилища на песчаных и супесчаных почвах представлены типчаково-ковыльные гемипсаммофитные степи, важную роль в формировании которых играют ковыль тырса, типчак, житняк сибирский, цмин песчаный, полынь Маршалла, молочай Сегье [2].

Исторически сухостепная зона представляет собой «коридор» расселения человека в Нижнем Поволжье. Этому способствовала открытость пространств и выровненность территории, поэтому именно здесь сконцентрированы вдоль векторов крупных речных систем значимые городские поселения области: Волгоград, Дубовка, Котово, Фролово и другие. Следовательно, для Нижнего Поволжья это наиболее преобразованная человеком часть степей, изменения которой коснулись всех природных компонентов.

Сухие степи расположены в пределах пяти крупных геоморфологических областей Волгоградской области. Это части Приволжской и Среднерусской возвышенности, Доно-Донецкой равнины, Прикаспийской низменности и Сыртовой равнины. Они характеризуются сходством геологического строения (преобладание юрских, меловых и кайнозойских рельефообразующих комплексов пород), асимметрией склонов (выполжены склоны западной экспозиции, восточные – более крутые и обрывистые), холмисто-увалистым характером поверхности. Преобладающим типом водораздельных пространств являются грядовые и грядово-столовые водоразделы, для отдельных из них характерна тектонически обусловленная асимметрия склонов. На конкретных территориях (Восточно-Донская гряда, Волго-Иловлинское междуречье) водоразделы приобретают грядово-останцовый характер.

Характерным типом экзоморфогенеза является эрозия, которая наиболее распространена в границах степной зоны как зональный процесс [3]. Эрозионные формы рельефа являются дополни-

тельными факторами дифференциации растительного покрова в условиях сухостепной зоны, обуславливая мозаичность почвенно-растительных условий степей. Их роль в этом процессе обусловлена морфологией, протяженностью склонов, густотой и генетическим типом эрозионных форм. Нами выделено пять районов различного проявления эрозии, отличающиеся по указанным выше критериям.

1. Правобережье р. Дон и Волго-Иловлинское междуречье. Они приурочены к наиболее расчлененным геоморфологическим районам Волгоградской области – Восточно-Донской пластово-ярусной гряде и Иловлинско-Волжской возвышенности с абсолютными высотами +200...+270 м. Здесь показатели эрозии составляют до 2,5-3,5 км/км<sup>2</sup>, плотность эрозионных форм всех звеньев достигает до 10 шт./км<sup>2</sup>. Эрозионные формы развиты преимущественно в меловых и палеогеновых отложениях, а на правом берегу р. Дон – в юрских и каменноугольных. Это писчий мел, опоки, глины, песчаники, а также окремненные известняки с высокими показателями неразмывающихся скоростей. При таких условиях развития у оврагов и промоин типичны крутые склоны (до 30°) протяженностью несколько сотен метров, поперечный профиль имеет V- или U-образный характер. Перепады высот между истоком и устьем составляют до 120 м, а уклоны русел колеблются от 6-7 м/км до 40 м/км. Овражные системы, развитые в известняках и мелах, а также плотных опоках и опоквидных песчаниках имеют значительную глубину (до 10 м), имеют крутые и отвесные борта врезов [4]. Днища извилистые и узкие, часто ступенчатые, устья представляют собой обширные конусы выноса из обломков коренных пород. Описываемые территории характеризуются смывостью почв, а также развитием уникальных кальциофильных и петрофильных растительных группировок. Так, на Дону флора меловых степей отличается наибольшими показателями эндемичных форм, к ним относятся иссоп меловой, тимьян, льнянка меловая, норичник меловой, дрок донской, можжевельник казацкий и другие. Эти территории давно освоены человеком, самые ранние следы пребывания которого здесь датируются 100000 лет назад – 2-тысячелетие до н.э. В настоящее время они входят в Центральный сельскохозяйственный район Волгоградской области со специализацией на зерновом земледелии,

выращивании технических культур (подсолнечника, горчицы), мясомолочном скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве. Распаханность в пределах Донской гряды составляет от 42 до 54%, на Волго-Иловлинском междуречье – от 47 до 59%. Основная проблема землепользования заключается в проведении мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией почв, организации влагонакопления, мелиорации солонцеватых почв и солонцов.

2. Иловлинско-Медведицкое междуречье, являющееся западной частью Приволжской возвышенности. Располагается в пределах двух геоморфологических районов – Медведицко-Иловлинской тектоно-ярусной гряды и Арчединского аккумулятивно-денудационного плато. Здесь эрозионные процессы приурочены к наивысшим высотам Волгоградской области – +300...+350 м. Овраги и балки развиваются на поверхностях с относительно небольшими уклонами местности в 4-8°. Причины этого – выход на дневную поверхность ожелезненных нижнемеловых песчаников, которые трудно поддаются размыву и бронируют поверхность. Там, где овраги и балки дренируют легко размываемые толщи песков и глин нижнего и верхнего мела и средней юры, формируются ареалы концентрации эрозионных форм (до 2-3 км/км<sup>2</sup>), обладающих уникальным ступенчатым строением склонов, обусловленным чередованием размываемых толщ пород и устойчивых к денудации ожелезненных песчаников. Последние, как правило, слагают приводораздельные части склонов и способствуют формированию так называемых бронированных гряд. Они характеризуются произрастанием белопопынно-злаковых и разреженно-белопопынно-житняковых растительных ассоциаций с пятнами чернопопынных, ромашниковых и прутняковых группировок [3]. Балки имеют глубины врезов до 80-100 м, склоны их довольно крутые и задернованные. С ними связано произрастание байрачных дубово-осиновых лесов. Иловлинско-Медведицкое междуречье также по сельскохозяйственному районированию относится к Центральному сельскохозяйственному району со специализацией на зерновом земледелии, выращивании технических культур (подсолнечника, горчицы), мясомолочном скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве. Распаханность составляет порядка 58%. Почвозащитные мероприятия здесь должны

включать противозерозионную агротехнику, мероприятия по сбережению и накоплению влаги и мелиорации солонцов.

3. Чирско-Донское междуречье, приуроченное к одноименному геоморфологическому району – Чирско-Донскому плато. Эрозионные процессы характеризуются развитием в условиях слабо холмистой поверхности с небольшими перепадами высот, малыми уклонами местности в 1-2° и значительными по протяженности склонами. Овражно-балочные системы характеризуются разработанными выпукло-вогнутыми профилями, выположенностью склонов, небольшими показателями эрозионного расчленения, которое составляет до 0,4-0,8 км/км<sup>2</sup>. Глубины эрозионных врезов сокращаются до нескольких метров. Причинами этого является геологическое строение местности, выражающееся в сложении территории легко размываемыми толщами пород: глинами, песками и алевролитами палеогена, перекрытыми четвертичными лессами и суглинками. Здесь представлены белополынно-ковыльно-типчачковые степи, сменяющиеся к востоку гемипсаммитными травянистыми группировками в долине Дона. Чирско-Донское междуречье освоено человеком с бронзового – раннего железного века и относится к Южному сельскохозяйственному району. Его специализация – на зерновом земледелии, выращивании технических культур (горчицы), мясомолочном скотоводстве и овцеводстве. Распаханность составляет 52%, поэтому здесь необходимы мероприятия по влагонакоплению, борьбе с эрозией почв, мелиорации.

4. Приволжско-Ергенинский район, включающий в себя геоморфологические районы – аккумулятивно-деудационную южную часть Приволжской возвышенности и северное аккумулятивно-денудационное плато Ергеней [2]. Это слабохолмистая местность, представленная чередованием эрозионных систем с пологими и вогнутыми склонами и грядовых водоразделов. Здесь отсутствуют резкие перепады высот, средний показатель их снижается в южном направлении от +170 м до +120 м, коэффициент расчленения территории невысок и составляет около 0,5-1 км/км<sup>2</sup>. Причина этого – литологический фактор, представленный развитием здесь легко размываемых палеогеновых отложений (пески, алевролиты, глины), перекрываемые неогеновыми древнеаллювиальными песками ергенинской свиты. Также

следует отметить обилие протяженных склонов с небольшими (до 4°) уклонами. Особенностью данного района является обилие долин малых рек, которые обусловлены вскрытием водоносных горизонтов и формированием постоянных водотоков. С ними связано развитие низкорослых пойменных лесов из тополя серебристого, тополя обыкновенного, ивы козьей, лоха серебристого и других. Водораздельные пространства характеризуются сухостепными ассоциациями из житняка гребневидного, ковыля тырсы, тысячелистника тонколистного, кермека сарептского и т.д. На ареалах выхода песчаных отложений развивается псаммофитная растительность, представленная цмином песчаным, эфедрой двуколосковой или хвойничком, полынью Маршалла, льном австрийским, молочаем Сегье и другими. По сельскохозяйственному районированию территория относится к Южному сельскохозяйственному району со специализацией на зерновом земледелии, выращивании технических культур (горчицы), мясомолочном скотоводстве и овцеводстве. Здесь исторически сформировались наиболее значимые города Волгоградской области: Волгоград, Дубовка, Волжский. Распаханность составляет от 52 до 59%. Давнее землепользование требует соблюдения противозерозионных и мелиоративных мероприятий, почвозащитной агротехники с накоплением и сбережением влаги.

5. Сырцово-Прикаспийский район, охватывающий отроги Низкого Сырта и часть северо-запада Прикаспийской низменности. Это одни из наименее пораженных эрозией сухостепных ландшафтов Волгоградской области. Причиной этого служит выровненность поверхности Палео-Каспием, а также интенсивная континентальная денудация. Абсолютные показатели высот колеблются от +70..+90 м у Общего Сырта до 0...+10 м (Прикаспийская низменность). С поверхности территория сложена плиоцен-четвертичным комплексом осадков: сыртовой свитой (глины и суглинки), песками Палео-Волги и «шоколадными» глинами хвалынской свиты. Показатель расчленения здесь не превышает 0,1-0,5 км/км<sup>2</sup>, овражная сеть не развита, а балки прорезают пологие склоны Сырта. Комплексность и мозаичность растительного покрова обусловлена формированием здесь суффозионных просадок, западин, лиманов, аккумулирующих влагу. Здесь встречаются лугово-лиманские ассоциации с ред-

кими и краснокнижными видами (цингерия Биберштейна, звездплодник частуховидный, лук Регеля, осока омская и др.), которые чередуются с типчаково-белопопынными, чернопопынными и чернопопынно-камфоросмовыми ассоциациями. Гемипсаммофитные и псаммофитные степи типичны для левобережья р. Волги. По сельскохозяйственному районированию территория относится к Заволжскому сельскохозяйственному району со специализацией на зерновом земледелии, мясном скотоводстве и овцеводстве. Механический состав почв в основном тяжелосуглинистый. Распаханность достигает 59%. Необходимы мероприятия по влагонакоплению и мелиорации солонцов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Географический атлас-справочник Волгоградской области / Под ред. В.А. Брылёва. 2-е изд. исправл., дополн. М.: Планета, 2014. 56 с.
2. Волгоградская область: природные условия, ресурсы, хозяйство, население, геоэкологическое состояние: кол. монография / ред. кол.: В.А. Брылёв [и др.]. Волгоград: Перемена, 2011. 528 с.
3. Природные условия и ресурсы Волгоградской области / Под ред. проф. В.А. Брылёва. Волгоград: Перемена, 1995. 264 с.
4. Трофимова (Дедова) И.С. Формирование рельефа больших коренных излучин Волги и Дона (на примере Волгоградской области): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук по специальности 25.00.25 – геоморфология и эволюционная география. Волгоград: Перемена, 2008. 22 с.



**ЭНТОМОФАУНА ПАМЯТНИКА  
ПРИРОДЫ «КАМЕННЫЕ ЛОГА 1, 2, 3»  
(САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**INSECT FAUNA OF THE NATURE  
MONUMENT «STONE LOGS 1, 2, 3»  
(SAMARA OBLAST)**

**И.В. Дюжаева<sup>1</sup>, И.В. Любвина<sup>2</sup>  
I.V. Dyuzhaeva<sup>1</sup>, I.V. Lyubvina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева (Россия, 443011, г. Самара, ул. Академика Павлова, д. 1)

<sup>2</sup>Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И.И. Спрыгина (Россия, 445362, Самарская обл., г. Жигулевск, с. Бахилова Поляна, ул. Жигулевская, 1)

<sup>1</sup>Academician S.P. Korolyov Samara National Research University (Russia, 443011, Samara, Academician Pavlov Str., 1)

<sup>2</sup>I.I. Sprygin Zhiguli State Biosphere Reserve (Russia, 445362, Samara oblast, Zhigulyovsk, Bakhilova Polyana Village, Zhigulevskaya Str., 1) e-mail: dyuzhaeva@mail.ru; lyubvina@mail.ru

Дана характеристика энтомофауны регионального памятника природы Самарской области, расположенного в зоне настоящих степей. Отмечено высокое биоразнообразие насекомых (126 семейств, 427 видов), охарактеризованы их экология и зоогеография. Выявлено 7 редких видов.

The characteristic of the insect fauna of the regional nature monument of Samara Oblast located in the zone of true steppes is given. The high biodiversity of insects (126 families, 427 species) is noted, their ecology and zoogeography are characterized. 7 rare species are revealed.

Региональный памятник природы «Каменные лога № 1, 2, 3» общей площадью 35,3 га расположен в Сыртовом Заволжье в пределах Большечерниговского района Самарской области. Он представляет собой три лога второго порядка на плосковершинной и глубоко расчлененной увалистой возвышенности водораздела Общего Сырта с перепадом высот до 86 м; эти лога пересекают правый борт более крупного лога, спускающегося к долине р. Большой Иргиз. Природные

сообщества в пределах памятника мало нарушены; растительность представлена в основном степными (разнотравно-типчачково-ковыльными) и лугово-степными (разнотравно-злаковыми) сообществами, в верховьях логов размещаются кустарниково-березовые осиновые колки с высотой древостоя 14-18 м [7]. Во флоре около 200 видов высших сосудистых растений [8]. Выявлено 16 видов растений, включенных в Красную книгу Самарской области [4, 8].

На фоне достаточно детально исследованной флоры рассматриваемого памятника природы выглядит практически неизученной его энтомофауна, для которой в литературе указано три вида насекомых, внесенных в региональную Красную книгу: жук-долгоносик *Euidosomus acuminatus* [5], а также жук-листоед *Hispa atra* L. и муравьиный лев *Myrmecaelurus trigrammus* Pall. [8]. Отсутствие данных по насекомым определяет актуальность предлагаемой работы.

Авторами сообщения были проведены сборы насекомых в пределах памятника природы в начале июля 2014 и 2015 гг. с использованием стандартной методики кошения энтомологическим сачком, а также обкашивание сачком крон деревьев и кустарников и ручной сбор насекомых пинцетом с разных поверхностей. Проанализирован состав 10 проб кошения травостоя (по 50 взмахов на 1 пробу), осуществленного студентами-биологами Самарского госуниверситета Сергеевой В.В. и Гункиной А.А. в тот же период. Отлов насекомых проводился в середине светового дня в период с 11 до 16 часов в сухую солнечную погоду. Совокупный сбор насекомых составил более 1400 экз., из них около 40 особей были определены только до семейства или рода, а все остальные – до вида. Систематика и номенклатура насекомых указаны в соответствии с рядом отечественных определителей, а также с компьютерной базой «Фауна Европы» [9].

Систематический анализ сборов позволил выявить представителей 12 отрядов и 126 семейств; идентифицировано 427 видов из 310 родов. Среди них число выявленных видов в каждом отряде таково: Mantodea – 1 вид, Orthoptera – 16, Odonata – 3, Psocoptera – 1, Homoptera – 23, Heteroptera – 62, Thysanoptera – 2, Coleoptera – 107, Neuroptera – 3, Lepidoptera – 9, Hymenoptera – 118, Diptera – 82. Определенные до вида полужесткокрылые (Heteroptera) в сборах представ-

лены 14 семействами и 57 родами, жесткокрылые (Coleoptera) – 25 семействами и 76 родами, перепончатокрылые (Hymenoptera) – 33 семействами и 77 родами, двукрылые – 26 семействами и 58 родами. Насекомые этих четырех отрядов составили более 86% видового разнообразия совокупного сбора. Небольшое количество в сборах Homoptera и Miridae из Heteroptera, характерных для степного и лугового хортобия, видимо, объясняется периодом сбора (середина лета), когда многие виды трав уже усыхают и малопригодны в пищу фитофагам данных отрядов. Для этого времени характерно обилие хищников и паразитоидов в составе энтомофауны, особенно хортобионтной: в анализируемых сборах 20,0% представлено хищными видами (в стадии имаго) и 20,0% – паразитоидами.

Для 419 видов, присутствующих в сборах, проанализированы их трофические связи. В выявленной энтомофауне представлены виды с разными типами питания: хищники, зоофитофаги, копро- и некрофаги, сапро- и миксофитофаги, полифаги и олигофаги из фитофагов и разнообразные паразитоиды (виды с паразитическими личинками и свободно живущими имаго). Доля фитофагов составила около 53,0%; среди них преобладают по числу видов Coleoptera из семейств Chrysomelidae (24 вида) и Curculionidae (14 видов), а также Cicadellidae (8 видов) из Homoptera и полужесткокрылые из семейств Miridae, Lygaeidae и Pentatomidae (соответственно 16, 11 и 12 видов). Фитофаги семейства Lygaeidae представлены только семьядами. Среди фитофагов-антофагов (в имагинальной стадии) наиболее разнообразны Aroidea (26 видов из 6 семейств), в частности, пчелы семейств Halictidae и Andrenidae (соответственно 10 и 8 видов). В даты сборов была отмечена редкая встречаемость шмелей (род *Bombus*) на территории «Каменных логов 1, 2, 3». Среди хищников наиболее многочисленны и разнообразны оказались муравьи (Formicidae) – 15 видов из 8 родов и сфекоидные осы (Sphecoidea) из семейств Sphecidae и Crabronidae (соответственно 4 и 17 видов), среди паразитоидов – наездники из семейств Ichneumonidae (12 видов) и Braconidae (7 видов) из отряда Hymenoptera. На небольшой территории памятника природы выявлено 4 вида наездников-гастерупциид (Gasteruptiidae), паразитирующих на одиночных пчелах и осах.

Анализ биотопических предпочтений по 387 идентифицированным видам насекомых показал преобладание среди них эврибионтов (35,4%) и обитателей открытых стадий (луга, опушки, поля и т.п.): соответственно 35,4 и 30,0%; доля облигатно-степных видов составила 25,3%, что подтверждает слабую нарушенность степных сообществ в пределах памятника природы. Среди степных элементов выявленной энтомофауны отмечены: *Gampsocleis glabra* Hbst., *Montana striata* (Kitt.), *Onconotus servillei* F.-W., *Saga pedo* (Pall.) и *Stenobothrus eurasius* Zub. из Orthoptera, *Neophilaenus minor* (Kbm.) и *Rhisssolepus ergenense* (Beck.) из Homoptera, *Hallodapus suturalis* (H.-S.), *Megalocoleus hungaricus* E.Wgn., *Orthotylus parvulus* Reut., *Metopoplax origani* (Kol.), *Microplax interrupta* (Fieb.), *Pyrrhocoris marginatus* (Kol.) и *Aelia clugii* Hahn из Heteroptera, *Sphenoptera basalis* F.Mor., *Mycterus tibialis* Küst., *Mordellistena tarsata* Muls., *Alosimus syriacus* (L.), *Lydus quadrimaculatus* Tausch. и *Sibinia tibialis* Gyll. из Coleoptera, *Myrmecaelurus trigrammus* Pall. из Neuroptera, *Smicromyrme rufipes* (F.), *Cataglyphis aenescens* (Nyl.), *Polyergus rufescens* Latr., *Proformica epinotalis* Kuznetsov, *Prionyx subfuscatus* (Dhlab.), *Diodontus luperus* Shuck., *Tachytes europaeus* Kohl и *LasioGLOSSUM interruptum* (Pz.) из Hymenoptera, *Cerdistus graminicola* Lehr, *Bombylisoma nigriceps* (Lw.), *Phthiria canescens* Lw., *Phth. pulicaria* Mikan и *Phth. vagans* Lw. из Diptera, а также ряд других видов.

Зоогеографический анализ осуществлен в основном с использованием схемы номенклатуры ареалов, предложенной А.Ф. Емельяновым [1], по 380 видам насекомых, идентифицированных в сборах. Среди них выявлены 3 ареальные группы видов: широкоареальная, гиадийская и тетийская. В первой группе представлены виды с 5 типами ареалов: от космополитного до трансевразийского (около 37,4% от всего числа проанализированных видов). Наиболее разнообразна и обширна оказалась гиадийская группа видов с 11 типами ареалов: от западнопалеарктических до восточно- и южноевропейских (доля таких видов составляет 47,6%). В тетийской группе представлены виды с 9 типами ареалов: от скифского до понтического (всего 15,0% проанализированных видов). Среди широкоареальных видов наиболее разнообразны в сборах транспалеаркты и трансевразийские виды (16,6 и 13,2% соответственно). В гиадийской группе заметно преобладают

европейские виды (12,4%), примерно одинаково представлены западно-евразийские (8,2%), западно-центрально-палеарктические (8,9%) и западно-палеарктические (8,2%) виды насекомых. В тетийской группе преобладают виды со средиземноморским ареалом (5,3%), одинаковой оказалась доля средиземноморско-туранских и скифских видов – по 3,2%. Выявленные 57 видов насекомых тетийской ареальной группы представляют собой ядро полупустынно-степной энтомофауны, тесно связанной с соответствующим зональным типом растительности. Именно они определяют ценность территории рассматриваемого регионального памятника природы Самарской области.

В пределах памятника природы выявлено 7 видов насекомых, внесенных в Красные книги РФ и Самарской области [2, 4]. Это: *Saga pedo* (Pall.) из Orthoptera, кокциnellиды *Bulaea lichatschovi* (Humm.), листоед *Hispa atra* L. (Chrysomelidae) и долгоносик *Euidosomus acuminatus* (Boh.) из Coleoptera (последний вид был обнаружен на территории памятника природы А.Е. Кузовенко [5]), а также муравьиный лев *Deutoleon lineatus* (F.) (Neuroptera, Myrmeleontidae), выявленный в пределах памятника А.С. Курочкиным. Из перепончатокрылых здесь отмечены осы *Scolia hirta* (Schrnk.) и *S. sexmaculata* (O. Müll.) (Hymenoptera, Scoliidae). На обследованной территории обнаружены два вида, планируемые к включению во второе издание Красной книги Самарской области: жук майка изменчивая *Meloe variegatus* Don. [6], а также самый крупный в Среднем Поволжье представитель ос-сфецид – *Palmodes orientalis* (F. Mocs.) (Hymenoptera, Sphecidae). Вторым видом оказался приурочен к колониям сурка обыкновенного и, возможно, устраивает гнезда в сурчиных норах вблизи входа в них. Обнаружен также ряд редких для Самарской области видов насекомых: из Coleoptera это мертвоед *Necrophorus sepultor* Charp., нарывник *Euzonitis quadrimaculata* (Pall.), листоед *Cryptocephalus bameuli* Duhalde., из Hymenoptera – оса-сфецида *Podalonia luffii* (Saund.), из Diptera это мухи жужжало *Geron griseus* Zaitzev (редок по всему ареалу), зеленушка *Medetera petrophiloides* Parent (в Самарской области вид находится на северной границе ареала), большеголовка *Thecophora melanopa* Rd., тахины *Bithia jacentkovskyi* (Vill.) и *Ligeria angusticornis* (Lw.).

Таким образом, хотя представленный нами материал охватывает незначительную часть летнего периода, он показывает высокое систематическое, зоогеографическое и биотопическое разнообразие энтомокомплекса данного степного памятника природы; представлены различные трофические группы, выявлен целый ряд редких и краснокнижных видов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53. Вып. 3. С. 497-522.
2. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ, Астрель, 2001. 862 с.
3. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.
4. Красная книга Самарской области: в 2 т. Т. 2. Редкие виды животных / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. Тольятти: «Кассандра», 2009. 332 с.
5. Кузовенко А.Е. Виды Curculionidea Самарской области из Красной книги Российской Федерации // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: Материалы 2-й Всерос. науч.-практ. конф. с Международ. участием, посвящ. 110-летию юбилею д.б.н., проф. Д.Н. Флорова и 75-летию юбилею к.б.н., проф. М.С. Горелова. 14 окт. 2013 г. Самара: ПГСГА, ООО «Порто-принт», 2013. С. 118-123.
6. Кузовенко А.Е., Файзулин А.И., Киреева А.С., Балтушко А.М. Новые данные о распространении видов животных, внесенных в основной список и приложение Красной книги Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 1. С. 98-108.
7. Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области / Н.В. Власова, И.В. Дюжаева, Д.А. Коржев, О.А. Кузовенко, А.С. Курочкин и др. / Министерство природопользования, лесного хозяйства и охраны окружающей среды Самарской области. Сост. А.С. Паженов. Самара: «Экотон», 2010. 259 с.

8. Шаронова И.В., Курочкин А.С. Ботанико-зоологические исследования на территории Самарской области, в том числе материалы о распространении видов растений и животных, внесенных в региональную Красную книгу. Сообщение 1. Алексеевский, Большеглушицкий, Большечерниговский, Борский и Елховский районы Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 1. С. 38-97.

9. de Jong Y.S.D.M. (ed.). Fauna Europaea version 2/6/2/ 2013 [Электронный ресурс] / URL: <http://www.faunaeur.org> (дата обращения 01.07.2015).

**БАБОЧКИ-БАРХАТНИЦЫ (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «ВОРОНЕЖСКИЙ» (ВОРОНЕЖСКАЯ И ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТИ РФ): ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ**

**SATYRS (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE) IN THE BIOSPHERE NATURE RESERVATION «VORONEZHSKY» (VORONEZH AND LIPETSK REGIONS OF RF): SPECIES DIVERSITY AND PROSPECTS OF CONSERVATION**

**В.М. Емец, Н.С. Емец  
V.M. Emets, N.S. Emets**

Воронежский государственный природный биосферный заповедник им. В.М. Пескова (Россия, 394080, Воронеж, Госзаповедник, Центральная Усадьба)

V.M. Peskov's Voronezhsky State Natural Biosphere Reserve (Russia, 394080, Voronezh, Goszapovednik, Tsentralnaja Usadba)  
e-mail: emets.victor@yandex.ru

На территории биосферного резервата «Воронежский» зарегистрировано 14 видов бархатниц (4 вида – краснокнижные), из них в заповеднике отмечено 13 видов, в заказнике – 11 и в охранной зоне вокруг заповедника – 8. Использована категориальная шкала состояния (0-4) видов бархатниц. Значительные опасения вызывает сохранение 5 видов, состояние которых оценено категориями 0, 1 и 2. Сохранение 9 видов, характеризующихся категориями 3 и 4, не вызывает опасений.

On the territory of the Biosphere Nature Reservation «Voronezhsky» there are registered 14 species of satyr butterflies (including 4 red data species), among them 13 species are found in the Reserve, 11 – in the Preserve and 8 – in the Buffer Zone around the Reserve. A category scale of the status of satyr species (0-4) is used. The conservation of 5 species (categories 0, 1, 2) causes a significant concern. The conservation of 9 species (categories 3, 4) does not cause a concern.

Семейство бархатниц (*Satyridae*) включает крупные виды бабочек и является одной из наи-

более ценных в природоохранном отношении групп насекомых, характерных для лесостепной и степной зон России; ряд видов включены в Красную книгу РФ [6] и региональные Красные книги. Оценка видового разнообразия и категории состояния (статуса) отдельных видов этой группы на территориях биосферных резерватов в лесостепной и степной зонах России является актуальной, между тем она слабо разработана. Поскольку биосферный резерват характеризуется наличием участков с разным режимом охраны, то соответственно оценка видового разнообразия и статуса видов бархатниц должны проводиться в различных частях резервата с разным режимом охраны. Данная статья – попытка оценки видового разнообразия, определения статуса отдельных видов и перспектив сохранения бархатниц (*Satyridae*) в различных частях биосферного резервата «Воронежский» с разным режимом охраны: в Воронежском заповеднике, заказнике «Воронежский» и охранной зоне вокруг Воронежского заповедника.

**Объекты и методы**

Воронежский заповедник, организованный в 1923 году в северной части Усманского бора, получил статус биосферного резервата в 1985 году. В 2009 году к заповеднику был присоединен федеральный заказник «Воронежский» (южная часть Усманского бора). В настоящее время биосферный резерват «Воронежский» включает 3 части: заповедник, заказник и охранную зону вокруг заповедника. Заповедник (31053,8 га) расположен в пределах двух областей: Воронежской области (17730,0 га) и Липецкой области (13323,8 га) и на его биоту распространяется действие Красной книги Воронежской области [4] и Красной книги Липецкой области [5]. Заказник (22999,7 га) расположен полностью в пределах Воронежской области, а охранная зона вокруг Воронежского заповедника (14032,0 га) – в пределах двух областей: Воронежской области (9120,0 га) и Липецкой области (4912,0 га).

На территории заповедника с 1923 года поддерживается заповедный режим (центральная часть заповедника – зона абсолютного покоя). Но на основной части заказника велись интенсивные рубки старых лесных насаждений, и в настоящее время лесохозяйственная деятельность продолжается на определенном уровне. Лишь в

небольшой части заказника (вблизи рек Усмань и Воронеж), где расположены турбазы и спортивно-оздоровительные лагеря, сохранились старые насаждения; в целом, большая часть территории заказника испытывала и испытывает значительную рекреационную нагрузку. Охранная зона вокруг Воронежского заповедника включает терри-

торию 9 сел и примыкающие к ним и к опушке лесного массива заповедника поля сельскохозяйственных культур, сенокосные луга, болота и посадки лесных культур.

Видовой состав семейства бархатниц (*Satyridae*) на территории биосферного резервата «Воронежский» описан в ряде обзорных пу-

Таблица

**Видовое разнообразие и статусы отдельных видов бархатниц (*Satyridae*) в различных частях биосферного резервата «Воронежский»**

Виды	*Статусы (категории состояния) отдельных видов на различных участках биосферного резервата «Воронежский»:			
	Воронежский заповедник	Заказник "Воронежский"	Охранная зона вокруг Воронежского заповедника	Примечание
<i>Aphantopus hyperanthus</i> (Linnaeus, 1758) – <b>цветочный глазок</b>	4	4	4	Состояние популяций вида опасений не вызывает
<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761) – <b>сенница Аркания</b>	4	4	4	Состояние популяций вида опасений не вызывает
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788) [= <i>C. amyntas</i> auct, nec Poda, 1761; <i>C. iphis</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)] – <b>луговая сенница, сенница Глицерион<sup>1</sup></b>	3	–	3	В 2016 году на территории заповедника отмечены 3 бабочки в 2 точках и в охранной зоне 4 бабочки в 2 точках
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761) – <b>сенница Геро</b>	0	0	–	Не отмечается на территории заповедника 44 года (после 1972 года). Вероятно вымер на территории заповедника и заказника
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758) – <b>обыкновенная сенница, сенница Памфил</b>	4	4	4	Состояние популяций вида опасений не вызывает
<i>Erebia medusa</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775) – <b>чернушка Медуза</b>	0	–	–	Не отмечается на территории заповедника 78 лет (после 1938 года). Вероятно вымер на территории заповедника
<i>Hyponephele lupina</i> (Costa, 1836) – <b>волчья крупноглазка<sup>2</sup></b>	–	–	1	В последние годы (2010–2016) в западной части охранной зоны (с. Ступино) не отмечается. Вероятный лимитирующий фактор – трансформация луговых биотопов в результате строительства новых домов и обустройства новых усадеб (дач) в районе с. Ступино
<i>Hyponephele lycan</i> (Rottenberg, 1775) – <b>крупноглазка Ликаон</b>	4	4	4	Состояние популяций вида опасений не вызывает
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758) [= <i>Pararge maera</i> ; <i>Dira maera</i> ] – <b>краеглазка Мэра, бархатка</b>	2	2	–	В последние годы (2010–2016) на территории заповедника и заказника не отмечается. Лимитирующие факторы на территории заповедника и заказника неясны.
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763) [= <i>Pararge achine</i> ] – <b>крупноглазка, печальная желтоглазка<sup>3</sup></b>	1	1	–	В последние годы (2010–2016) на территории заповедника и заказника не отмечается. Лимитирующие факторы на территории заповедника и заказника неясны.
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758) [= <i>Epinephele jurtina</i> ] – <b>воловоглаз</b>	4	4	4	Состояние популяций вида опасений не вызывает
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758) – <b>галатей<sup>4</sup></b>	3	3	4	Состояние популяций вида значительных опасений не вызывает
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758) – <b>краеглазка Эгерия</b>	4	4	–	Состояние популяций вида опасений не вызывает
<i>Satyrus dryas</i> (Scopoli, 1763) – <b>сатир Дриада</b>	4	4	–	Состояние популяций вида опасений не вызывает

Примечания: \* – шкала категорий состояния видов насекомых на территории резервата – 0–4 [2]: 0 – вероятно исчезнувший на территории резервата вид; 1 – очень плохое состояние популяции вида, исчезающий на территории резервата вид (очень редкий на территории резервата вид с неясной тенденцией динамики численности); 2 – неудовлетворительное состояние популяции вида, редкий на территории резервата вид с уменьшающейся численностью; 3 – удовлетворительное состояние популяции вида, редкий на территории резервата вид со стабильной численностью (редкий регулярно или нерегулярно встречающийся на территории резервата вид); 4 – благоприятное состояние популяций вида на территории резервата. 1 – включен в [4] как неопределенный по статусу вид, известный в пределах Воронежской области только из Бобровского района; 2 – включен в [4] как сокращающийся в численности вид; 3 – включен в [4] как сокращающийся в численности вид; 4 – включен в [5] как неопределенный по статусу вид.

бликаций [1, 3]. В работе использована разработанная автором шкала категорий состояния (0-4) насекомого на территории резервата [2]. Эта шкала совместима с категориями редкости вида, зафиксированными в [4-6]; она стыкуется с категориями и критериями Красного списка МСОП версии 3.1 [8, 9] и руководящими указаниями по их применению на региональном уровне [10, 11]. Определение категории состояния вида бархатницы на различных участках резервата базируется на коллекционных материалах, хранящихся в коллекции Воронежского заповедника (данные по редким видам приведены в работе [1]), полевых наблюдениях и учетах дневных бабочек на различных участках резервата (заповедника, заказника, охранной зоны) в 1974-2016 гг. (особенно в последние 6 лет).

### **Результаты и обсуждение**

Данные о видовом разнообразии семейства бархатниц (*Satyridae*) и категориях состояния отдельных видов на различных участках биосферного резервата «Воронежский» обобщены в таблице.

Из таблицы 1 видно, что на территории резервата встречается 14 видов бархатниц, из них в заповеднике отмечено 13 видов бархатниц, в заказнике – 11 видов и в охранной зоне вокруг заповедника – 8 видов. Обращает на себя внимание, что один вид (волчья крупноглазка) на территории резервата встречается только в охранной зоне. Сохранение единственной популяции этого краснокнижного вида в антропогенно трансформированном районе села Ступино вызывает большое беспокойство; вероятность ее вымирания очень высока. Для сохранения волчьей крупноглазки явно требуется проведение специальных биотехнических мероприятий (расселение вида) на более защищенных от антропогенного нарушения луговых (остепненных) участках заказника.

Вызывает также большое беспокойство сохранение на территории резервата 2 видов (сенница Геро, чернушки Медузы), состояние которых оценено как 0. Эти виды характерны для лесной зоны; сенница Геро – стенотопный вид, тесно связанный с верховыми болотами [7]. Воронежский заповедник – одна из самых южных точек распространения этих видов в европейской части территории России и популяции этих видов, находясь на южной окраине видовых ареалов, ве-

роятно, обладали пониженными адаптационными возможностями. Целесообразны биотехнические мероприятия по акклиматизации (реакклиматизации) этих видов на территории заказника.

Настораживает уменьшение численности (отсутствие видов при учетах дневных бабочек на энтомологических стационарных участках и постоянном энтомологическом маршруте в 2010-2016 гг.) в лесном массиве заповедника и заказника 2 видов: краеглазки Мэра и крупноглазки, состояние которых оценено категориями 2 и 1. Необходимы детальные исследования по выявлению лимитирующих факторов для популяций этих видов на территориях заповедника и заказника.

На территории резервата более или менее благоприятная ситуация складывается для 9 видов (для 64,3% видов от общего числа видов бархатниц резервата), состояние которых оценено категориями 3 и 4 (табл. 1). Перспективы для сохранения этих видов можно считать хорошими.

### **Заключение**

На территории биосферного резервата «Воронежский» зарегистрировано 14 видов бархатниц, из них в заповеднике отмечено 13 видов, в заказнике – 11 и в охранной зоне вокруг заповедника – 8. Три вида бархатниц включено в Красную книгу Воронежской области [4], 1 вид – в Красную книгу Липецкой области [5].

Значительные опасения вызывает сохранение на территории биосферного резервата «Воронежский» 5 видов бархатниц: 2 видов, состояние которых оценено как 0 (вероятно исчезнувшие) и 3 видов, состояние которых оценено категориями 1 и 2.

На территории биосферного резервата «Воронежский» хорошие перспективы сохранения имеют 9 видов бархатниц, состояние которых оценено категориями 3 и 4.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Емец В.М., Емец Н.С. Дневные бабочки (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*: *Hesperioidea* et *Papilionoidea*) Воронежского биосферного резервата // Тр. Воронеж. гос. заповедника. Вып. XXVII. Воронеж: БиомикАктив, 2012. С. 37-82.
2. Емец В.М. К оценке эффективности сохранения краснокнижных видов насекомых на территориях заповедника и заказника в пределах одного резервата (на примере Воронежского

биосферного резервата // Зоол. журн. 2017. Т. 96. № 1. С. 37–47.

3. Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области / Под ред. О.П. Негрובה. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2005. 825 с.

4. Красная книга Воронежской области: в 2 т. / Под ред. О.П. Негрובה. Воронеж: МОДЭК, 2011. Т. 2: Животные. 424 с.

5. Красная книга Липецкой области. Т. 2. Животные. Липецк: Веда социум, 2014. 483 с.

6. Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: АСТ Астрель, 2001. 862 с.

7. Львовский А.Л., Моргун Д.В. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2007. 443 с.

8. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. [Категории и критерии Красного Списка МСОП. 2001. Версия 3.1. Подготовлено Комиссией по выживанию видов МСОП. 48 с.] [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.iucnredlist.org/documents/2001RedListCats\\_Crit\\_Russian.pdf](http://www.iucnredlist.org/documents/2001RedListCats_Crit_Russian.pdf), свободный (дата обращения: 7.03.2018).

9. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012. 32 pp. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.iucnredlist.org/documents/redlist\\_cats\\_crit\\_en.pdf](http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf), свободный (дата обращения: 7.03.2018).

10. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012. 41 pp. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.iucnredlist.org/documents/reg\\_guidelines\\_en.pdf](http://www.iucnredlist.org/documents/reg_guidelines_en.pdf), свободный (дата обращения: 7.03.2018).

11. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee, IUCN, 2014. 86 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>, свободный (дата обращения: 7.03.2018).



**РЕЛИКТОВЫЕ СООБЩЕСТВА  
ОСТРОВНЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ  
В ЛАНДШАФТАХ ЕВРАЗИАТСКИХ  
СТЕПЕЙ**

**RELICT PHYTOCENOSIS OF PINE  
FORESTS IN LANDSCAPES OF  
EURASIAN STEPPES**

**Е.А. Еремеева, Н.Б. Леонова  
E.A. Ereemeeva, N.B. Leonova**

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова,  
географический факультет  
(Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, 1)

Lomonosov Moscow State University,  
Faculty of Geography  
(Russia, 119234, Moscow, Leninskie gory, 1)  
e-mail: erem\_a995@mail.ru;  
nbleonova2@gmail.com

Рассмотрены флористическое и ценотическое разнообразие реликтовых островных сосновых лесов Евразийской степной области на основе обработки полевых материалов и данных литературных публикаций по растительности национальных парков Каркаралинский, Баянаульский и Бурабай в сравнении с сосняками Ильменского заповедника. Полученные результаты свидетельствуют о сохранении исторических связей между островными сосняками благодаря особым природным условиям.

The paper concerns the floristic and cenotic diversity of relict island pine forests of the Eurasian steppe region. Based on the data of field surveys and literature publications, pine forests were compared within the framework of Karkaralinsky, Bayanaulsky and Burabai national parks and the Ilmen Reserve as well. The results testify to the existence of historical links between the island pine forests, those retaining due to special natural conditions.

Подробное изучение островных сосновых лесов степной зоны было начато в прошлом веке [3, 5, 11]. В настоящее время интерес к флоре и растительности лесных сообществ в степных ландшафтах не теряет актуальности в связи с интенсивной трансформацией природы зоны в ходе антропогенной деятельности. Несмотря на режим сохранения природных комплексов реликтовых

сосняков в рамках ООПТ в России и в Казахстане, эти сообщества претерпевают антропогенный пресс в результате сокращения и фрагментации их площади, выпаса скота, нерегулируемой рекреации. Целью данной работы является выявление эколого-географических особенностей реликтовых сосновых лесов Заволжско-Казахстанской степной провинции на основе сравнительного анализа их сообществ в разных частях провинции. Использованы литературные материалы и собственные геоботанические описания сосняков Каркаралинского, Бурабайского и Баянаульского национальных парков. Для сравнения использованы материалы по флоре и растительности Ильменского заповедника [4], находящегося вблизи северной границы степной зоны. Исследуемые сосняки находятся в восточной части Заволжско-Казахстанской провинции Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области [7]. На территории господствует континентальный климат с малым количеством осадков (200-450 мм в год), высокими температурами в летний период (+19-24°C) и низкими зимой (-10-18°C). При продвижении с запада на восток прослеживается усиление континентальности климата [8].

Зональная растительность Заволжско-Казахстанской степной провинции представлена различными типами степей, закономерно сменяющимися в широтном направлении от луговых и разнотравно-дерновинных на черноземах до сухих дерновинных и полынно-дерновинно-злаковых на каштановых почвах. Древесная растительность представлена немногочисленными островными массивами и приурочена к гранитным возвышенностям или участкам с наиболее благоприятными эдафическими условиями по долинам рек. Сосняки приурочены к выходам гранитов, где в силу низкой минерализации вод и отсутствия засоления, а также возвышенного рельефа с проявлением высотной поясности создаются благоприятные условия для их произрастания [3, 5].

История формирования сосновых лесов провинции связана с историей плейстоценовых оледенений и колебаний климата в голоцене. Большинство ученых придерживается мнения, что сообщества сосновых лесов с комплексом бореальных видов существуют на территории степей Евразии со времен ледниковых эпох плейстоце-

Таблица 1

## Реликтовые виды растений в составе островных сосняков и их охранный статус\*

№	Виды сосудистых растений	НП Каркаралы	НП Баянаул	НП Бурабай	Ильменский заповедник	Охранный статус
1	<i>Chimaphila umbellata</i>	+			+	
2	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	+		+		КК РК**
3	<i>Dryopteris filis-mas</i>	+			+	
4	<i>Equisetum sylvaticum</i>	+				
5	<i>Juniperus sabina</i>		+			КК ЧО
6	<i>Orthilia secunda</i>	+	+	+	+	
7	<i>Pyrola rotundifolia</i>	+		+	+	
8	<i>Rosa acicularis</i>	+				
9	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>				+	
10	<i>Viola mirabilis</i>	+				
11	<i>Dactylorhiza incarnata</i>			+		
12	<i>Crataegus sanguinea</i>	+		+	+	
13	<i>Brachypodium pinnatum</i>			+		
	<b>Всего реликтов</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	

\* использованы данные [6, 9, 10] \*\* КК РК – Красная книга Республики Казахстан, КК ЧО – Красная книга Челябинской области.

на, когда лесные массивы проникали далеко на юг; возможно их существование было и в более раннее время – в эоцене [1, 2]. На реликтовый характер сосняков указывает присутствие в составе лесных сообществ реликтовых видов (табл. 1). Наибольшее число реликтов отмечено в сосновых сообществах Каркаралинского НП и НП Бурабай, Однако, практически все эти виды не имеют охранный статус. Основное воздействие на островные сосняки в настоящее время оказывает нерегулируемая рекреационная нагрузка, особенно в лесах с менее строгим режимом охраны вблизи мест скопления туристов (НП Бурабай).

На основе обработки описаний был проведен

таксономический и типологический анализ флоры островных сосновых лесов, а также проведена оценка их ценотического разнообразия.

Практически во всех районах в сосновых сообществах преобладают представители семейств розоцветные, сложноцветные и злаки, за исключением Баянаульского НП (табл. 2). Максимальное видовое разнообразие характерно для сосняков Каркаралинского национального парка.

Эколого-ценотический состав флоры островных сосняков включает заметную долю борельных (от 12 до 14%), луговых (от 27 до 38%), степных и борово-степных видов (от 22 до 32%). При продвижении с юга на север от Каркаралин-

Таблица 2

## Таксономическое разнообразие сосновых лесов, % от общего видового списка

Семейства	НП Каркаралы	НП Баянаул	НП Бурабай	Ильменский заповедник
Asteraceae	11	18	11	12
Rosaceae	10	12	14	12
Poaceae	11	5	15	10
Fabaceae	8	5	10	9
Ranunculaceae	6	5	4	4
Plantaginaceae	4	4	6	3
Apiaceae	4		3	4
Lamiaceae	4	4	5	1
<b>Всего семейств</b>	<b>47</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>40</b>
<b>Всего видов сосудистых растений</b>	<b>196</b>	<b>113</b>	<b>125</b>	<b>132</b>

Таблица 3

## Ценотическое разнообразие сосновых лесов

Сосняки:	Каркаралинский НП	НП Баянаул	НП Бурабай	Ильменский заповедник
каменисто-скальные	+	+	+	+
редкотравные	+		+	
каменисто-лишайниковые		+		+
кустарниковые	+	+	+	
разнотравные	+		+	
орляково-разнотравные				+
раkitниково-зеленомошные				+
зеленомошно-брусничные				+
черничные				+
остепненные редколесья	+			+
Всего типов сосняков	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

ского и Баянаульского национальных парков до Ильменского заповедника отмечается увеличение доли бореальных, неморальных и луговых видов и уменьшение доли степных в островных сосновых сообществах.

Анализ *ценотического разнообразия сосновых лесов* проведен на основе сравнения классификационных единиц, выделенных для сообществ сосновых массивов. Максимальное ценотическое разнообразие отмечено в лесах Каркаралинского НП, минимальное – в НП Бурабай (табл. 3).

Кластерный анализ описаний различных типов сосновых лесов позволил выявить три группы островных сосняков: Ильменский, Баянаульский

и Бурабайско-Каркаралинский кластеры (рис.). Ильменский кластер характеризуется наиболее бореальным обликом. Здесь встречаются сообщества, которых нет в других рассмотренных сосняках. Сходство лесов Каркаралинского и Бурабайского массивов объясняется схожестью условий произрастания растительности, способствующей созданию лесного микроклимата и сохранению элементов бореальной флоры. Баянаульский кластер занимает на схеме переходное положение между Ильменским и Бурабайско-Каркаралинским за счёт значительного сходства его сообществ со скальными и остепненными лесами этих кластеров.

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

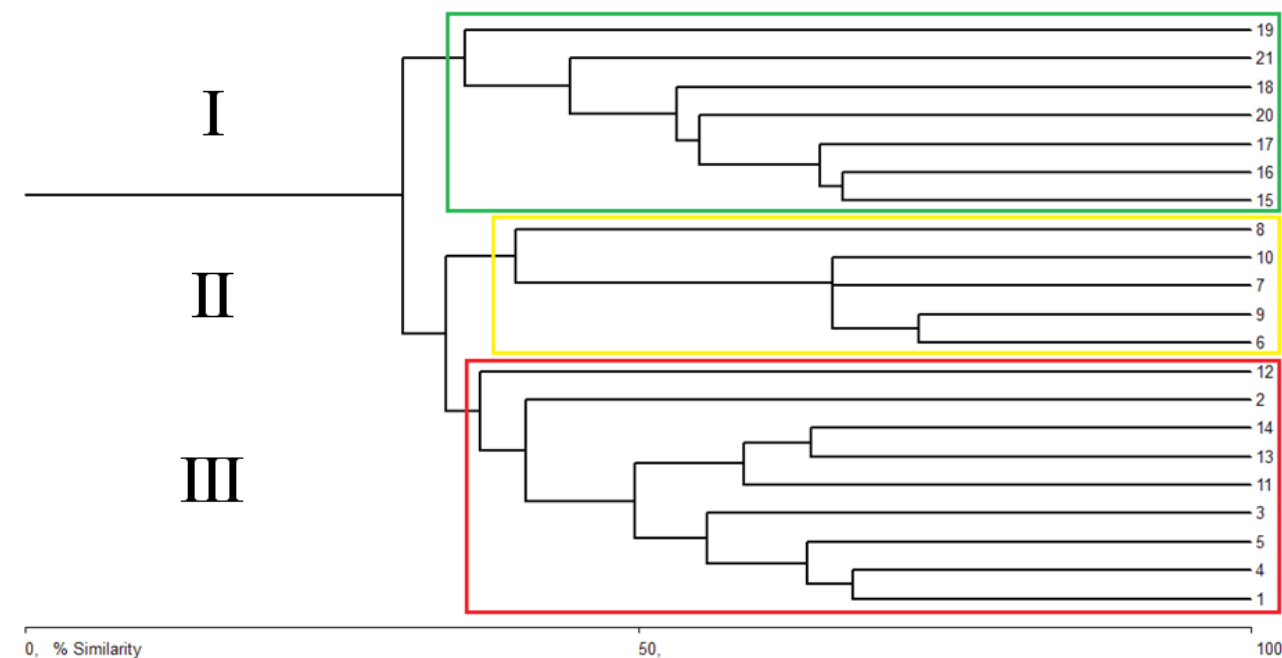


Рисунок. Кластерный анализ сосновых лесов Заволжско-Казахстанской степной провинции и Ильменского заповедника: I – Ильменский; II – Баянаульский; III – Бурабайско-Каркаралинский.

**Заключение.** Несмотря на значительную разобщенность, сосновые леса разных районов Заповолжско-Казахстанской провинции и Ильменского заповедника близки между собой по таксономическому составу флоры и соотношению эколого-ценотических групп растений. Преобладают представители семейств сложноцветные, розоцветные и злаки. В составе эколого-ценотических групп всех сосновых сообществ отмечено сочетание бореальных, неморальных, луговых, степных и борово-степных видов. Прослежено усиление бореального характера сообществ при продвижении с юга на север от Каркаралинского и Баянаульского национальных парков до Ильменского заповедника. Реликтовый характер островных сосняков подтверждается как общностью таксономического и типологического состава флоры, так и наличием бореальных реликтовых видов.

Сохранение островных сосняков обусловлено спецификой природных эдафических и климатических условий. Наличие реликтовых и редких видов свидетельствует о сохранности экосистем, однако в настоящее время наблюдаются изменения, связанные с антропогенной деятельностью.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анапиев И.М. Эндемичные, реликтовые и редкие растения Центрального Казахстана и их охрана // Современные проблемы экологии Центрального Казахстана: Материалы респ. науч.-практ. конф. Караганда, 1996. С. 103-107.
2. Горчаковский П.Л. История развития растительности Урала (второе издание). Свердловск: Росполиграфпром, 1953. 144 с.
3. Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника М.: Наука, 1987. 158 с.
4. Горчаковский П.Л., Золотарева Н.В., Коротеева Е.В., Подгаевская Е.Н. Фиторазнообразие Ильменского заповедника в системе охраны и мониторинга. Екатеринбург: Гощицкий, 2005. 192 с.
5. Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. Л.: Наука, 1973. 250 с.
6. Красная Книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, Ин-т экологии растений и животных УрО РАН / под ред. Н.С. Корытина. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. 450 с.
7. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.
8. Макунина А.А. Физическая география СССР. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1985. 296 с.
9. Перегожин Ю.В. Реликты во флоре Костанайской области (Северный Казахстан) // Вестн. ОГУ. 2008. № 85. С. 130-132
10. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 года № 1034 «Об утверждении Перечней редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений».
11. Сукачев В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии / Сукачев В.Н. Избранные труды в 3 томах. Т. 1. / Под ред. Е.М. Лавренко. Л.: Наука. 419 с.

**ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ РЕЧНЫХ ВОД  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮГА РОССИИ (В  
ПРЕДЕЛАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**ECOLOGICAL AND HYDROCHEMICAL  
FEATURES OF RIVER WATERS WITHIN  
THE STEPPE ZONE OF THE SOUTHERN  
RUSSIA (ROSTOV REGION)**

**В.Е. Закруткин<sup>1</sup>, О.С. Решетняк<sup>1,2</sup>,  
Е.В. Гибков<sup>1</sup>  
V.E. Zakrutkin<sup>1</sup>, O.S. Reshetnyak<sup>1,2</sup>,  
E.V. Gibkov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт наук о Земле  
Южного федерального университета  
(Россия, 344090, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Зорге, 40)  
<sup>2</sup>Гидрохимический институт Росгидромета  
(Россия, 344090, г. Ростов-на-Дону,  
пр-т Стачки, 198)

<sup>1</sup>Institute of Earth Sciences,  
Southern Federal University  
(Russia, 344090, Rostov-na-Don, Zorge Str., 40)  
<sup>2</sup>Hydrochemical Institute of Roshydromet  
(Russia, 344090, Rostov-na-Don,  
Stachki Avenu, 198)  
e-mail: <sup>1</sup>osrehetnyak@sfedu.ru; <sup>2</sup>olgare1@mail.ru

Представлены природно-климатические условия формирования и химический состава речных вод степной зоны европейской части России, проведена его классификация. Эколого-гидрохимические особенности речных вод меняются даже при небольших различиях природно-климатических условий. На примере правобережных притоков Нижнего Дона показано влияние техногенного фактора в трансформации химического состава и ухудшении качества воды рек.

The natural and climatic conditions of the formation and chemical composition of the river waters of the steppe zone of the European part of Russia are presented, and its classification is carried out. Ecological and hydrochemical characteristics of river waters change even with small differences in natural and climatic conditions. On the example of the right-bank tributaries of the Lower Don, the influence of the technogenic factor in the transformation of the chemical composition and the deterioration of the river water quality is shown.

Ростовская область расположена в степной зоне юга европейской части России. Главная во-

дная артерия области – река Дон делит ее территорию на две физико-географические провинции, различающиеся природно-климатическими условиями. Первая из них, Доно-Донецкая, занимает правобережье Дона. В геоморфологическом отношении это волнистая равнина с отметками до 200-290 м, уклоном на юг и значительной эрозионной расчлененностью. Преобладающую часть провинции занимают южные черноземы, повышенные участки – черноземы обыкновенные. Естественная растительность представлена разнотравно-дерновиннозлаковой, обедненной и сильно обедненной степью. Вторая, Доно-Сало-Маньчская провинция располагается на левобережье Дона и имеет вид сравнительно однообразной пологоувалистой равнины с высотами 150-180 м и слабым уклоном с востока на запад. Засушливость климата увеличивается с запада на восток. В этом же направлении изменяются и почвы: черноземы южные, темнокаштановые, каштановые, светлокаштановые с солонцами, а также усиливается степень их засоленности и меняется тип засоления с сульфатного в черноземах на сульфатно-хлоридный в каштановых и солончаковых. Параллельно происходит смена соответствующих типов растительности: от разнотравно-дерновиннозлаковой сильно обедненной до полынно-дерновиннозлаковой пустынной. Климат области умеренно-континентальный с недостаточным увлажнением [6].

Средняя годовая температура воздуха здесь изменяется от +7,9°C до +9,4°C, а максимальная амплитуда колебания составляет 80°C. Среднемноголетнее количество осадков колеблется от 341 до 418 мм/год, причем около 7% осадков выпадает в теплый период года в виде ливневых дождей. Такое распределение осадков обусловлено преимущественно восточной составляющей ветрового переноса, которая снижает возможность проникновения воздушных масс из Азовского моря, располагающегося на западной границе Ростовской области. Испарение с водной поверхности достигает 1400-1600 мм/год, то есть в 3,3 раза превышает годовую сумму осадков для территории Доно-Донецкой провинции и до 4,7 раз – для Доно-Сало-Маньчской. Соответственно изменяется и коэффициент увлажнения, который в первой из названных провинций равен 0,44, а во второй – 0,41 [4].

Положение области в степной зоне определяет слабое развитие гидрографической сети. Средний годовой местный сток здесь составляет 32 мм (в том числе поверхностный – 28 мм). Он изменяется от 50 мм и более на севере и западе (правобережные районы Доно-Донецкой провинции) до 10 мм и менее на юге и юго-востоке (левобережные районы Доно-Сало-Маньчской провинции). В области насчитывается 4774 реки и речушки, преобладают малые реки.

Представленные выше различия природно-климатических условий в пределах правобережных и левобережных районов Ростовской области предопределили формирование изначально различных по химическому составу речных вод. Вместе с тем, важно подчеркнуть, что речные системы правобережных районов в отличие от левобережных находятся под мощным техногенным воздействием объектов угледобывающей отрасли (Восточный Донбасс), что явилось, как будет показано ниже, дополнительным фактором изменчивости гидрохимических характеристик и качества поверхностных водных ресурсов [1-3].

В таблице 1 представлен современный гидрохимический состав левобережных притоков Нижнего Дона (рр. Сал, Маныч, Егорлык и Средний Егорлык), а в таблице 2 – фоновых участков его пра-

вобережных притоков (верховья рр. Быстрая, Калитва, Малый и Большой Несветай). При сравнении табличных данных видно, что левобережные притоки превосходят правобережные по минерализации воды и содержанию большинства макрокомпонентов, за исключением гидрокарбонатов. Так, в среднем концентрации магния, кальция и сульфатов выше в воде левобережных притоков в 1,3-1,9 раза, а содержание основных солеобразующих компонентов – ионов натрия и хлоридов – превышает в среднем в 3,1-3,2 раза концентрации этих компонентов в речных водах правобережья.

По классификации О.А. Алекина, химический состав речных вод степной зоны юга европейской части России в бассейне Нижнего Дона однороден для левобережных районов: они относятся к водам сульфатного класса, натриевой группы, II-го типа, в то время как в правобережных районах он более разнообразен, в частности по содержанию катионов (табл. 2, 3).

Приведенные выше материалы свидетельствуют о том, что речные воды степной зоны юга европейской части России, являются наиболее уязвимым компонентом окружающей среды, о чем свидетельствует существенная трансформация их химического состава даже при незначительных изменениях природно-климатической обстановки.

**Таблица 1**

**Химический состав воды левобережных притоков реки Дон**

Показатель	Концентрации химических веществ на участках рек (пункт наблюдений), мг/дм <sup>3</sup>				
	Р. Сал (устье)	р. Маныч (ст-ца Маньчская)	Егорлык (с. Новый Егорлык)	Средний Егорлык (г. Сальск)	Общее по притокам
Натрий	<u>136,3-279,9*</u> 253,9	<u>405,3-534,0</u> 520,9	<u>790,7-1351</u> 1102,2	<u>822,5-1353</u> 1115	<u>136,3-1353</u> 748
Магний	<u>36,3-79,9</u> 58,5	<u>55,3-140</u> 72,1	<u>79,7-351</u> 158,4	<u>225-353</u> 254,0	<u>36,3-353</u> 135,7
Кальций	<u>80,2-149</u> 101	<u>109-149</u> 128	<u>128-351</u> 261	<u>316-407</u> 385	<u>80,2-407</u> 218,6
Хлориды	<u>284-373</u> 329	<u>266-352</u> 299	<u>269,1-709</u> 648,7	<u>603-673</u> 633	<u>266-709</u> 477,4
Сульфаты	<u>341-437</u> 408	<u>786-1183</u> 1037	<u>1960-2319</u> 2209	<u>2224-3124</u> 3011	<u>341-3124</u> 1666,2
Гидрокарбонаты	<u>180-211</u> 193,0	<u>131-323</u> 188,0	<u>296-412</u> 316,7	<u>235-348</u> 259,0	<u>131-412</u> 239,2
Минерализация воды	<u>1258-1496</u> 1343	<u>1843-2624</u> 2245	<u>4351-4947</u> 4696	<u>5500-5871</u> 5657	<u>1258-5871</u> 3485,2
Химический состав воды по классификации О.А. Алекина					
Класс, группа, тип	**CIS <sup>Na</sup> <sub>II</sub>	**S <sup>Na</sup> <sub>II</sub>	S <sup>Na</sup> <sub>II</sub>	S <sup>Na</sup> <sub>II</sub>	CIS <sup>Na</sup> <sub>II</sub> или S <sup>Na</sup> <sub>II</sub>
<i>Примечания: *в числителе – диапазоны концентраций, в знаменателе – среднее значение, мг/дм<sup>3</sup>; **воды хлоридно-сульфатные или сульфатные, натриевой группы, II-го типа.</i>					

Таблица 2

## Химический состав воды фоновых участков правобережных притоков Дона

Показатель	Концентрации химических веществ на верхних участках рек, мг/дм <sup>3</sup>				
	р. Быстрая	р. Калитва	р. Большой Неветай	р. Малый Неветай	Общее по притокам
Натрий	<u>108,5-173,7*</u> 141,5	<u>98,1-139,5</u> 115,8	<u>189,9-274,5</u> 242,4	<u>382,1-516,1</u> 454,3	<u>98,1-516,1</u> 238,5
Магний	<u>28,0-32,9</u> 30,43	<u>24,7-33,6</u> 29,2	<u>59,9-79,3</u> 71,0	<u>105,1-230,7</u> 162,6	<u>24,7-230,7</u> 73,3
Кальций	<u>134,5-168,2</u> 151,3	<u>147,1-156,3</u> 151,7	<u>128,0-152,3</u> 149,3	<u>201,7-218,0</u> 210,0	<u>128,0-218,0</u> 165,5
Хлориды	<u>184,6-199,3</u> 191,7	<u>184,6-250,9</u> 214,0	<u>24,7-36,1</u> 29,8	<u>131,9-160,5</u> 144,9	<u>24,7-250,9</u> 145,1
Сульфаты	<u>303,3-336,0</u> 324,3	<u>336,0-452,8</u> 397,7	<u>691,2-1158,1</u> 981,8	<u>1651,2-3071,5</u> 2321,6	<u>303,3-3071,5</u> 1006,3
Гидрокарбонаты	<u>99,7-367,6</u> 233,7	<u>25,4-200,5</u> 112,9	<u>135,6-358,2</u> 246,9	<u>737,5-838,9</u> 788,2	<u>25,4-838,9</u> 345,4
Минерализация воды	<u>926-1244</u> 1102,7	<u>896-1398</u> 1120,8	<u>1480-1830</u> 1683,0	<u>3220-5036</u> 4064,3	<u>896-5036</u> 1992,7
Химический состав воды по классификации О.А. Алекина					
Класс, группа, тип	** $SCl_{Ca II}$	$S_{Ca II}$	$S_{Na,Ca II}$	$S_{Na,Mg II}$	$S_{Na,Ca II}$
<i>Примечания: *в числителе даны диапазоны концентраций, в знаменателе – среднее значение, мг/дм<sup>3</sup>; **например, воды сульфатно-хлоридные, кальциевой группы, II-го типа и т.д.</i>					

Как отмечалось выше, правобережные районы Ростовской области на протяжении многих десятилетий находятся под мощным воздействием объектов угледобывающей отрасли. Длительная разработка угольных месторождений Восточного Донбасса и последующая массовая ликвидация нерентабельных шахт привели к резкому обострению здесь экологической ситуации. Особенно заметно это проявилось в ухудшении качества поверхностных и подземных вод.

Подобная ситуация сложилась, в частности в бассейне Северского Донца, где многие реки теряют свою природную ценность. Это приводит к тому, что население Восточного Донбасса испытывает острый дефицит в пригодной питьевой воде.

Северский Донец является основной водной артерией правобережных районов Ростовской области. В 30-е гг. XX в. воды этой реки на всем ее протяжении были пресными, гидрокарбонатно-кальциевого типа с минерализацией 0,5-0,7 г/л. Их использовали в основном для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Сегодня только в его верховье и притоках речные воды остаются пресными. При этом надо отметить, что на химический состав воды притоков Северского Донца

значительное влияние оказывает сброс промстоков и недостаточно очищенных техногенно измененных вод.

В пределах бассейна р. Северский Донец сосредоточено огромное количество техногенных объектов, в том числе связанных с угольной промышленностью. Это действующие и ликвидированные шахты, пруды-отстойники, породные отвалы, места выхода шахтных вод. Здесь также находится 14 нефтебаз и более 100 несанкционированных свалок. Из всех этих источников в бассейн р. Северский Донец на территории Ростовской области ежегодно поступает ориентировочно 10,5-10 т загрязняющих веществ (сульфатов, хлоридов, нефтепродуктов, соединений тяжелых металлов и др.). Однако, основным загрязнителем воды малых рек являются техногенные шахтные воды. Объем загрязняющих веществ, поступающих с ними, равен по нашим оценкам ориентировочно 43 тыс. т в год [2].

Результатом поступления шахтных вод от объектов (действующих и ликвидированных) угледобывающей промышленности в поверхностные водные объекты является значительное повышение минерализации речной воды, в том числе за счет увеличения концентрации сульфатов, хлоридов,

Таблица 3

**Обобщенные характеристики химического состава воды наиболее загрязненных правобережных притоков Нижнего Дона**

Показатель	Диапазон концентраций		Среднегодовая концентрация		ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
	Значения, мг/дм <sup>3</sup>	кратность превышения ПДК	Значения, мг/дм <sup>3</sup>	кратность превышения ПДК	
Натрий	283-1258	2,4-10,5	709,2	5,9	120
Магний	70,3-189,8	1,8-4,7	108,3	2,7	40
Кальций	162,6-340,4	0,9-1,9	254,4	1,4	180
Хлориды	131,9-603,4	0,44-2,00	298,9	1,0	300
Сульфаты	1190-3488	11,9-34,9	2086,5	20,9	100
Минерализация	2282-6800	2,3-6,8	4075	4,1	1000

натрия и других макрокомпонентов, в десятки и даже сотни раз - содержания тяжелых металлов. Эти изменения особенно характерны для рек с малой и средней водностью (низкой разбавляющей способностью), химический состав воды которых формируется в значительной степени под влиянием шахтных вод [1]. Как видно из данных таблицы 3, минерализация речных вод Восточного Донбасса в зоне влияния техногенных шахтных вод изменяется в пределах 2,9-6,6, в среднем 4,1 г/дм<sup>3</sup>, что в два раза выше в сравнении с фоновыми участками. При этом концентрация сульфатов изменяется в интервале 1,2-3,5 г/л (11,9-34,9 ПДК), ионов натрия – 0,3-1,3 г/л (2,4-10,5 ПДК), ионов магния – 0,07-0,2 г/л, что выше ПДК примерно в 2-5 раз.

Отмечается также значительный уровень загрязненности речных вод широким спектром соединений металлов, из которых наибольшую опасность (повторяемость превышения ПДК 7-100%) представляют Fe, Al, Mn, Cu, Sr, загрязнение которыми носит устойчивый характер, а уровень загрязненности – высокий и экстремально высокий [2]. Это наблюдается, как правило, на участках концентрированного влияния действующих и ликвидируемых шахт.

Качество речных вод и их загрязненность оценены с использованием комплексных оценок по методике [5], официально принятой в Росгидромете для оценки состояния поверхностных вод суши РФ. Загрязненность воды рек бассейна Северского Донца по результатам комплексной оценки варьирует в пределах от 4-го класса разряда «г» – «очень грязная», реже «б» – «грязная», до 5-го класса - «экстремально грязная».

Из 19 определяемых нормируемых показателей в воде большинства створов 9-12 являются характерными загрязняющими веществами, из них критическими – 4-8. В их состав входят прежде всего соединения металлов (Fe, Al, Mn, Cu, Sr), из макрокомпонентов: сульфаты - в воде всех створов, ионы Na<sup>+</sup> и Mg<sup>2+</sup> – в большинстве створов.

Оценка характера и степени изменения загрязненности воды рек под влиянием техногенных шахтных вод выполнялась путем сравнения состояния речной воды в контрольных створах, расположенных ниже «куста» ликвидируемых шахт, с состоянием воды в створах тех же рек, но выше зоны влияния данного источника загрязнения (условный фон).

В бассейне Северского Донца в контрольных створах значение удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ) заметно выше, чем в верхних створах рек. Особенно это характерно для рек Лихая, Кундрючья и Большая Гнилуша, где значения УКИЗВ в контрольных створах выше, чем в фоновых, соответственно на 20,8, 19,8 и 17,4%. В целом по бассейну ухудшение качества речной воды под влиянием техногенных шахтных вод произошло примерно на 12% [2]. Необходимо также отметить, что в контрольных створах наблюдаются максимальные для всей исследуемой территории экстремально высокие концентрации алюминия (272 ПДК – р. Лихая, 90 ПДК – р. Большая Каменка), железа (рр. Лихая и Кундрючья) и цинка (р. Быстрая).

Таким образом, как показали результаты проведенных исследований, реки степной зоны юга европейской части России, особенно малые, являются наиболее чувствительным компонентом



окружающей среды. Их эколого-гидрохимические особенности заметно меняются даже при небольших различиях природно-климатических условий. Однако, определяющую роль в трансформации химического состава и ухудшении качества воды рек играет техногенный фактор, в основном объекты угледобывающей отрасли. В результате речные экосистемы оказались в угрожающем состоянии, что требует неотложной разработки и реализации соответствующих мероприятий, направленных на минимизацию негативного влияния на водную среду.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закруткин В.Е., Иваник В.М., Гибков Е.В. Эколого-географический анализ рисков реструктуризации угольной промышленности в Восточном Донбассе // Известия РАН. Серия географическая. 2010. № 5. С. 94-102.
2. Закруткин В.Е., Иваник В.М., Гибков Е.В., Скляр В.В. Оценка влияния ликвидируемых шахт Восточного Донбасса на гидрохимический состав малых рек бассейна Северского Донца // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2010. № 3. С. 84-87.
3. Закруткин В.Е., Скляренко Г.Ю., Бакаева Е.Н., Решетняк О.С., Гибков Е.В., Фоменко Н.Е. Поверхностные и подземные воды в пределах техногенно нарушенных геосистем Восточного Донбасса: формирование химического состава и оценка качества / Южный федеральный университет. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального ун-та, 2016. 171 с.
4. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. Ростов н/Д: ООО «Донской издательский дом», 2006. 336 с.
5. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки и степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 49 с.
6. Экологический атлас Ростовской области / Под ред. В.Е. Закруткина. Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. 120 с.

## **ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СТЕПНОЙ КУЛУНДЫ**

### **HYDROMINERAL RESOURCES OF THE STEPPE KULUNDA**

**В.И. Заносова**  
**V.I. Zanosova**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение «Алтайский  
государственный аграрный университет»  
(Россия, 656039, г. Барнаул,  
пр. Красноармейский, 98)

Federal state budgetary educational institution  
of higher education  
«Altai state agrarian university»  
(Russia, 656039, Barnaul,  
pr. Krasnoarmeysky, 98)  
e-mail: valzan@bk.ru

Дано представление об основных типах подземных минеральных вод, распространенных в пределах Кулундинской степи Алтайского края. Приведены сведения об условиях формирования гидроминеральных ресурсов, данные о химическом составе минеральных подземных вод, лечебных грязей озер и перспективы их использования для бальнеологии.

The article gives an idea of the main types of mineral waters, common within the Kulunda steppe of the Altai territory. It presents information is provided on the conditions for the formation of hydromineral resources, data on the chemical composition of mineral undergroundwater, curative mud of lakes and the prospects for their use for balneology.

Гидроминеральные ресурсы Кулундинской степи неразрывно связаны с геологическим строением региона, где основную роль играет крупная структура – Кулундинско-Барнаульский артезианский бассейн II порядка, приуроченный к тектонической впадине. Сложен бассейн континентальными и морскими литологически неоднородными мезо-кайнозойскими отложениями, мощность которых достигает 750 м и более. Исходя из стратиграфической принадлежности, генезиса, а также условий залегания водовмещающих пород, в толще мезо-кайнозойских отложений выделены водоносные горизонты, комплексы и воды

спорадического распространения. Формирование и распространение различных типов подземных вод определяется сложным сочетанием геолого-структурных, геохимических, геотермических и гидродинамических условий [1].

Водоносные горизонты неоген-четвертичных отложений в основном содержат пресные гидрокарбонатные кальциевые воды с минерализацией до 1,0 г/дм<sup>3</sup>. Воды повышенной минерализации сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые и гидрокарбонатно-сульфатные сложного катионного состава с минерализацией 1-2 г/дм<sup>3</sup> и сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные разнообразного катионного состава с минерализацией 1-5 г/дм<sup>3</sup> встречаются на локальных участках Кулундинской степи.

Водоносный комплекс неогеновых отложений с минерализацией воды более 1,0 г/дм<sup>3</sup> занимает большую часть изучаемой территории. Наибольшие значения минерализации (до 11-12 г/дм<sup>3</sup>) отмечены в ее центральной части. Воды здесь имеют преимущественно сульфатно-хлоридный кальциево-натриевый состав. Пресные воды, в основном, хлоридно-гидрокарбонатного и сульфатно-гидрокарбонатного натриевого и натриево-кальциевого состава. Содержание в подземных водах сульфатов составляет от 4 до 800 мг/дм<sup>3</sup>. Следующим по значимости из анионов идут гидрокарбонаты, концентрация которых изменяется от 25 до 630 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрации в воде хлоридов изменяются от единиц до 240 мг/дм<sup>3</sup>. В катионном составе вод основным компонентом является натрий, отмечается также повышенное содержание в воде бора (Благовещенский и Ключевской районы).

Водоносный комплекс палеогеновых отложений на большей части исследуемой территории представлен пресными водами. В восточной и северо-восточной части вскрыты солоноватые воды с минерализацией 1-2 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу воды преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, имеют также распространение сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые воды. В восточной и северо-восточной частях территории преобладают хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные различного катионного состава солоноватые воды. Среди анионов подчиненное место занимают гидрокарбонаты, их содержание составляет от 60 до 600 и более мг/дм<sup>3</sup>. Содержание в воде

хлоридов и сульфатов изменяется в очень широких пределах от единиц до нескольких тысяч миллиграммов на литр. При этом подземные воды характеризуются пестрым катионным составом.

Водоносный комплекс меловых отложений содержит преимущественно пресные воды сульфатно-гидрокарбонатного натриевого состава. Иногда анионы содержатся в приблизительно равных количествах. Стоит отметить, что воды мелового комплекса низко термальные и имеют температуру около 18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>С [7].

Изучение минеральных подземных вод происходило лишь эпизодически, в рамках обязательной процедуры подсчета эксплуатационных запасов действующих водозаборов или параллельно с решением задач хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения.

В 1963-1965 гг. изучением курортных природных ресурсов занимались Центральный институт курортологии и физиотерапии МЗ СССР, Томский НИИ курортологии и физиотерапии МЗ РСФСР и некоторые региональные геологоразведочные организации. В 1974-1975 гг. Центральным институтом курортологии и физиотерапии МЗ СССР проведены гидрогеологические работы по ревизионному обследованию минеральных вод степной части Алтайского края. По результатам гидрогеологических исследований комитетом природных ресурсов по Алтайскому краю в 2000 году составлен кадастр месторождений минеральных подземных вод и лечебных грязей [3].

На территории края выявлено около 1,5 тысяч скважин, содержащих воды кондиционного состава, соответствующих критериям оценки минеральных вод. Наибольшее распространение имеют воды хлоридно-сульфатного типа. Эти воды занимают территорию Романовского, Завьяловского, Новичихинского районов края. На территории Егорьевского, Поспелихинского районов выявлены хлоридно-натриевые воды с минерализацией 3-4 г/дм<sup>3</sup>. Воды хлоридно-гидрокарбонатного состава (минерализация 3 г/дм<sup>3</sup>) распространены в Кулундинском, Славгородском, Бурлинском районах.

В пределах Кулундинско-Барнаульского артезианского бассейна утверждено только одно Завьяловское месторождение среднеминерализованных (4,5-6,5 г/дм<sup>3</sup>) сульфатно-хлоридных кальциево-магниевых лечебно-столовых минеральных подземных вод с запасами по категории

A+B+C<sub>1</sub> - 719 м<sup>3</sup>/сутки. Добывается вода «Завьяловская» из скважин глубиной 200 метров и отличается высоким содержанием природного магния до 300-500 мг/дм<sup>3</sup>, в этом её главная особенность и ценность [6].

Таким образом, исследования различных геохимических типов подземных минеральных вод Кулунды позволили выделить следующие группы неспецифических подземных минеральных вод [2]:

- гидрокарбонатно-сульфатные воды различного катионного состава с минерализацией 1-2,5 г/дм<sup>3</sup> в неогеновых и палеогеновых отложениях на глубинах 170-550 м;
- хлоридно-сульфатные натриевые, магниевые воды с минерализацией 2-10 г/дм<sup>3</sup> в отложениях неогена и палеогена на глубине 300 м;
- хлоридные натриевые воды с минерализацией 2-15 г/дм<sup>3</sup> с содержанием йода и брома в неогеновых отложениях на глубинах до 120 м.

Накопившийся за время исследований фактический материал свидетельствует о том, что подземные минеральные воды степной Кулунды по своим физико-химическим показателям аналогичны известным, ставшим традиционными в России и ближнем зарубежье, типам минеральных лечебных и лечебно-столовых вод. Минеральные подземные воды в зависимости от катионного состава можно отнести к Варницкому, Кишиневскому, Феодосийскому, Ижевскому, Ергенинскому, Чартакскому, Хиловскому и Айвазовскому типам [5].

Солоноватые и соляные озера, имеющие широкое распространение в Кулундинской степи, являются своеобразными месторождениями минеральных поверхностных вод и лечебных грязей.

В 1996 году Российским научным центром реабилитации и физиотерапии МЗ РФ проведено бальнеологическое исследование состава и качества лечебной грязи озер Большое Морышанское (Романовский район), Безымянное (Михайловский район), Томским НИИ курортологии и физиотерапии МЗ РФ проведены исследования бальнеологической ценности лечебной грязи и рапы озер Малое Яровое (Славгородский район), Горькое-Перешеечное (Егорьевский район),

По результатам выполненных работ выделены наиболее перспективные для курортного освоения природные лечебные ресурсы: Завьяловское месторождение высоко минерализованных сульф-

фидных лечебных грязей (озеро Горькое-Завьяловское); озера Большое Яровое и Малое Яровое, содержащие сульфидные высоко минерализованные грязи (Славгородский район). Наиболее изучены сульфидно-иловые грязи месторождения оз. Малое Яровое, запасы которых по категории С<sub>2</sub> составляют 7843 тыс. тонн [5].

Лечебное воздействие сульфидных лечебных грязей и рапы озер обусловлено особенностями их химического состава, содержанием большого количества бальнеологически ценных компонентов.

Анализ состояния гидроминеральной базы санаторно-курортного комплекса Алтайского края показал, что использование богатейших природных ресурсов степной Кулунды весьма незначительно и не отвечает существующим потребностям региона. Несмотря на довольно длительный период, прошедший с момента открытия первых бальнеологических здравниц, формирование курортов здесь находится в начальной стадии, а гидроминеральные ресурсы являются малоизученными с точки зрения бальнеологии.

Законом Алтай «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях, курортах» (2000 г.) определены полномочия исполнительной власти края и органов местного самоуправления в области освоения, охраны, рационального использования природных лечебных ресурсов. Это дает надежду, что огромные природные ресурсы региона будут рационально использованы в целях оздоровления жителей края.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидрогеология СССР. Т. XVII. Кемеровская область и Алтайский край. М.: Недра, 1972. 398 с.
2. ГОСТ Р 54316-2011. Воды минеральные природные питьевые. М.: Стандартинформ, 2011. 41 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2016 году». Барнаул, 2017. 151 с.
4. Магальяс О.Л. Особенности распространения минеральных подземных вод и месторождений лечебных грязей на территории Алтайского края // География и природопользование Сибири. Барнаул, 2007. Вып. 9. С. 113-124.
5. Минерально-сырьевые ресурсы Алтайского края: инвестиционные предложения / [Г.Н.

Барчан и др.]. Барнаул: Алтайский полиграфический комбинат [и др.], 2007. 239 с.

6. Посохов Е.В., Толстихин Н.И. Минеральные воды (лечебные, промышленные, энергетические). Л., «Недра», 1977. 240 с.

7. Ресурсы пресных и маломинерализованных подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. М.: Недра, 1991. 259 с.

**ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ  
СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
НАУРЗУМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

**FLORISTIC DIVERSITY OF STEPPE  
ECOSYSTEMS OF NAURZUM RESERVE**

**М.А. Зейнелова  
M.A. Zeynelova**

Наурзумский государственный  
природный заповедник  
(Республика Казахстан, Костанайская область,  
Наурзумский район, с. Караменды)

The Naurzum National Nature Reserve  
(Kazakhstan, Kostanay Oblast,  
Naurzumski Raijon, Karamendy)  
e-mail: naurzum\_zapoopt@mail.ru

В этой статье дано поквартальное описание фитоценозов территории Наурзумского заповедника. Определены основные категории фитоценозов, сезонность развития растений.

In the article the quarterly description of phytocenosis is given according to the territory of the Naurzum Reserve. The basic categories of phytocenosis, seasonal prevalence of development of plants are determined.

Флора заповедника представляет собой своеобразную во флористическом отношении территорию, расположенную на стыке двух растительных областей степной и пустынной, влияние сказывается на его растительности. В общем, около 15% площади занято лесными формациями, 5% – кустарниками, 60% – степными, 20% – водноболотными угодьями. Местность характеризуется равнинным столово-ступенчатым рельефом, состоящим из нескольких геоморфологических уровней от поверхности плато с отметками 250-320 м до плоских равнин широкого (30-50 км) днища Тургайской ложбины, с максимальными отметками 120-125 м над уровнем моря. Денудационно-аккумулятивные супесчаные равнины восточной части плато в голоцене подверглись интенсивным эрозионным процессам, в результате которых в центральной части Тургайской ложбины сформировался массив дюнно-бугристых золотых песков, разделяющих систему озер Сарымоин, Жарколь и систему Аксуат.

Вертикальная дифференциация рельефа и пестрота почвенных условий обуславливают различный облик ландшафтов. На поверхности плато распространены типчаково-ковыльковые степи на темно-каштановых тяжело-суглинистых почвах. На денудационно-аккумулятивных песчаных равнинах, на темно-каштановых супесчаных почвах преобладают разнотравно-песчано-ковыльковые степи. На озерно-аллювиальных террасах днища ложбины, благодаря близкому залеганию к поверхности в разной степени минерализованных грунтовых вод, сформировались гидроморфные ландшафты, представленные солонцовыми и солончаковыми комплексами, лугами и степными формациями разного типа.

**Степная экосистема.**

Представлена сухостепными и пустынно-степными участками.

Почвы: темно-каштановые, супесчаные, песчаные, темно-каштановые карбонатные, глинистые, каштановые, солонцеватые, песчаные и др.

Растительность представлена ксерофитно-разнотравно-типчаково-ковыльковыми (*Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Galatela tatarica*, *Tanacetum achillefolium*) ассоциациями. На эродированных участках формируются разнообразные степные сообщества с доминированием (*Tanacetum achillefolium*, *Agropyron cristatum*, *Psathyrostachis juncea*). На супесчаных почвах в регионе преобладают псаммофитно-разнотравно-типчаково-тырсовые (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia marschalliana*), а на песчаных почвах и мелко бугристых песках псаммофитно-разнотравно-песчаноковыльковые (*Stipa pennata*, *Gypsophila paniculata*, *Asperula danilewskiana*) степи. Широкое распространение получили типы комплексов растительности, в которых встречаются образованные полукустарничками, сообщества: кокеповые (*Atriplex cana*), биюргуновые (*Anabasis salsa*), чернополынные (*Artemisia pauciflora*), камфоросмовые (*Camphorosma monspeliaca*) на солонцах. Особое своеобразие растительности региона придают заросли степных кустарников, образованные миндалем (*Amygdalus nana*), вишней (*Cerasus fruticosa*), а также видами рода (*Rosa*, *Spiraea*).

**Степи.** Для плоских плато с карбонатными, суглинистыми почвами до периода массового освоения степей было характерно безраздельное господство ковыльковых степей с господством

*Stipa lessingiana*, [4, с. 279]. Ксерофитноразнотравно-типчаково-ковылковые степи (с участием *Tanacetum achilleifolium*, *Galatella tatarica*) по структуре сообществ и флоре являются самобытными и характерными степной зоне Евразии. На эродированных участках склонов, где третичные глины залегают ближе к поверхности, формируются разнообразные степные сообщества с доминированием *Tanacetum achilleifolium*, *Agropyron cristatum*, *Psathyrostachys juncea*. На супесчаных почвах в регионе преобладают псаммофитноразнотравно-типчаково-тырсовые (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia marschalliana*, *Helichrysum arenarium*), а на песчаных почвах и мелкобугристых песках псаммофитноразнотравно-песчаноковыльные (*Stipa pennata*, *Agropyron fragile*, *Gypsophila paniculata*, *Asperula danilewskiana*) степи.

**Полукустарничковая растительность.** На территории заповедника прослеживается проникновение по засоленным субстратам южных полукустарничковых сообществ на север. Широкое распространение получили типы сообщества: кокепковые (*Atriplex cana*), биюргуновые (*Anabasis salsa*), чернополынные (*Artemisia pauciflora*), камфоросмовые (*Camphorosma monspeliaca*) на солонцах. На солончаках обычны поташниковые (*Kalidium foliatum*), сарсазановые (*Halocnemum strobilaceum*), лебедовые (*Halimione verrucifera*) и разнообразные однолетнесолянковые: солеросовые (*Salicornia europaea*), офаистоновые (*Ofaiston monandrum*), петросимониевые (*Petrosimonia oppositifolia*, *P. triandra*), сведовые (*Suaeda corniculata*) сообщества.

**Луговая и прибрежноводная растительность.** По берегам озер, долинам рек и вокруг родников представлена разнообразная прибрежноводная (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*) и луговая растительность (*Juncus gerardii*, *Agrostis gigantea*, *Elytrigia repens*, *Hordeum bogdanii*, *Leymus angustus*)

Продуктивность же растительных сообществ является отражением, происходящих в биоценозе процессов т.к. самым тесным образом связана со всеми его внутренними и внешними факторами. Из всего многообразия компонентов биоценоза выделены решающие факторы, которые играют основную роль в части наполнения фитомассы воздействием, на которые можно достигнуть наибольшего эффекта в помещении продуктивности

растительных сообществ. Это возможно лишь в результате изучения связей между разными сторонами единого природного процесса.

Для изучения динамики растительности и выявления закономерности взаимоотношения растительности и среды, использован метод экологических профилей, а также зарисовки вертикальных и горизонтальных проекций.

Заповедник представляет собой своеобразный во флористическом отношении территорию. Растительность изучалась по всей территории заповедника методом маршрутных и полустационарных исследований на 8 постоянных ключевых участках, характеризующих основные ландшафты.

Зональным типом растительности являются степи. Стационарное изучение луговых и степных растительности проводилось в течение вегетационных периодов на участках размером 100 м<sup>2</sup>. Степные сообщества, псаммофитные и гемипсаммофитные расположены на супесчаных, песчаных и рыхлопесчаных почвах. В зависимости от литоэдафических условий экотопов, степные участки образуют различные сочетания с кустарниковыми зарослями, луговыми сообществами по понижениям, а также с разнообразными галофитными комплексами на почвах различного уровня и состава засоленности.

#### **Бишагашское лесничество**

Обследовано 15 кварталов. Рельеф волнистый из-за чередований барханов и понижений. Барханный рельеф выражен хорошо. На территории Бишагашского лесничества находятся озера Сарымоин, Жарколь, по окраинам озер луговые сообщества тростника и пырея.

При анализе видового состава растительных сообществ, произрастающих на супесчаной и песчаной почвах Бишагашского лесничества, отмечается его сравнительная бедность.

Степной тип растительности характеризуется преобладанием травянистых ксерофильных многолетних растений, преимущественно дерновинных злаков.

#### **Наурзумское лесничество**

Описание работ проводилось в Наурзумском лесничестве в 30 кварталах. Очень большая разница в рельефе, а, следовательно, и во влажности, что резко сказывается на травянистой растительности. В связи с недостаточностью влаги и бедностью почвы, корневые

системы растений песчаной степи необычайно мощные. Корни растений, наземные части не превышают 30-40 см., корни проникают на глубину до 1,5 м.

Степь южнее бора, граничащая с озером Аксуат и Наурзум - Карасу имеет другой характер. На этой плоской равнине совершенно другая растительность, чем растительность песчаной степи. Ближе к Карасу большая часть степи занята комплексной растительностью, что объясняется большим разнообразием почв степного засоления и увлажнения.

#### **Растительность урочища Терсек-Карагай**

В Терсек-Карагае отмечается кальцефитные, псаммофитные, гемипсаммофитные, пустынно-степная и луговая растительность. Степные участки представлены растительностью плакорных равнин на карбонатных каштановых почвах и серийными сообществами склонов плато, сложенных или подстилаемых третичными гипсовыми отложениями.

#### **Растительность Сыпсын-Агаш**

Было проведено геоботаническое описание фитоценозов степей Сыпсын-Агаша. Обследовано 19 кварталов, заложена 114 площадей размером 100 м<sup>2</sup>, описание было проведено с учетом обилия по Друде и определение проективного покрытия, определены основные категории фитоценозов.

По сравнению с 70 годами, когда лесоустойчивая экспедиция проводила исследования, произошли сукцессионные изменения, здесь были соры, рядом водоем небольшой 10x5 м, а сейчас комплексная степь. Кокпеково-биюргуновая, абионовая-полынная, чисто степной участок. Вокруг спирейники, березовые колки.

В Сыпсыне много соров, занимающие наиболее глубокие понижения. В лесу много тростника. Из кустарников преобладают шиповник, ива сибирская, ива пепельно-серая, ива каспийская и жимолость татарская.

Познание сезонности развития растений - одно из необходимых звеньев в изучении флоры и растительности. Большинство степных сообществ полидоминантно. Количественная характеристика отдельных компонентов сообществ колеблется на протяжении вегетационного периода. Наблюдения за динамикой травостоя степных сообществ были выбраны в наиболее широко распространенном типе степей.

В год закладки 1987 г. была таволгово-ковыльная ассоциация, включения галофильных и псаммофильных растений. На данный момент произошли изменения разнотравно-таволговотипчакковая ассоциация, в предыдущие годы была лучшей подпитка, соли вымывались мелкоземом, испытывалась остаточная солонцеватость, а в последние годы количество поступления атмосферных осадков улучшилось. Разнотравье уступило более солеустойчивым видам, изменились условия увлажнения. Создавшиеся экологические условия вызвали резкое увеличение и галофитных растений, которая стала субдоминантом.

Участки мониторинга заложены в 4-х ассоциациях, характеризующих основные типы зональной степной растительности: разнотравно-ковыльной, разнотравно-овсянницево-перистоковыльной, таволгово-ковыльной и ковыльно-овсянницево-полынной. В них изучено флористическое разнообразие, фенология доминирующих видов и сообществ, их структура, продуктивность, а также экологические условия местообитаний как в сезонном аспекте, так и в многогодичном.

Растительный покров в степях следует климату. Красочные заросли разнотравья в степи образуют таволги, шалфеи и другие представители разнотравья. Рисунки и краски степного покрова очень непостоянны. Они сменяют друг друга как в калейдоскопе, в течении лета 8 аспектов.

Пробуждение степи происходит в середине марта 27.03., вегетации злаков, полыней. В последние годы весна бывает ранняя. 28.03 - цветение прострела, адониса.

Фенологическое развитие ассоциации характеризуется следующими особенностями. В смене аспектов выделяются 4 периода:

1. красочный, весенний - вегетативное развитие злаков и весеннего и летнего разнотравья;
2. весеннее - раннелетнее - начало генеративного развития основной массы злаков и разнотравья первой половины лета;
3. первая половина лета - массовое цветение злаков и разнотравья первой половины лета.
4. первая половина лета - массовое цветение злаков и разнотравья первой половине лета, господство в аспектах сложноцветных, высыхание травостоя.

- Выводы: За последние 10 лет установлено, что незначительные изменения флористического состава и структуры сообществ обусловлены раз-

ногодичной динамикой метеорологических факторов и укладываются в диапазон циклических флюктуаций.

Направленных смен растительности и потери видового разнообразия не наблюдается.

- Анализ многолетних наблюдений по динамике растительности в Наурзумском заповеднике показал, что в последние годы в силу экономических трудностей и уменьшению антропогенного пресса со стороны сопредельных территорий повсеместно наблюдается восстановление травянистой растительности и увеличение флористического разнообразия сообществ, что свидетельствует о хорошем состоянии и нормальном функционировании растительных сообществ в условиях режима охраны.

- По проводимым исследованиям, по установлению рядов трансформации псаммофитной растительности под влиянием природных и антропогенных факторов, по изучению зарастания динамических неустойчивых песчаных субстратов, возникающих в связи с техногенным воздействием и познанием пирогенных систем, изучается продуктивность надземной фитомассы в основных травяных фитоценозах заповедника.

- Изучены характеристики рельефа, описания почвенных разрезов, составлены флористические списки мониторинговых ассоциаций, что дает представление о взаимосвязи растительности с экологическими условиями. Разнообразие растительности изучено в границах территории заповедника и представлено в виде базы данных полевых описаний с их координатными привязками, что очень важно для дальнейшего мониторинга и сравнительного анализа биоразнообразия.

Наурзумский государственный природный заповедник – уголок уникальной, живописной природы – уникальное достояние района, от сохранности которого зависит социально-экономическое и экологическое благополучие населения.

Заповедник представляет собой охраняемую природную территорию со статусом природоохранного учреждения республиканского значения с заповедным режимом охраны, предназначенного для сохранения в естественном состоянии типичных редких и уникальных природных комплексов со всей совокупностью компонентов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. Алматы, 1999. 187 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: «Наука», 1974. С 155.
3. Быков Б.А. Геоботаника. Алма-Ата, 1978.
4. Карамышева З.В., Рачковская В.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. 1973. С. 279.
5. Определитель растений Казахстана. Т. 1, 2.
6. Летопись природы / Ответственные исполнители: отдел науки, отдел экопросвещения, госинспектора. 2016. С. 31.



**ФЕНОМЕН «ОКСКОЙ ФЛОРЫ»  
И СРАВНЕНИЕ УСЛОВИЙ  
ПРОИЗРАСТАНИЯ СТЕПНОЙ И ЛЕСНОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ  
ЧАСТИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

**THE PHENOMENON OF THE «OKA  
FLORA» AND COMPARISON OF THE  
GROWTH CONDITIONS OF STEPPE AND  
FOREST VEGETATION IN THE CENTRAL  
PART OF EUROPEAN RUSSIA**

**Н.Н. Зеленская, А.С. Керженцев,  
Б.К. Сон, С.С. Быховец  
N.N. Zelenskaya, A.S. Kerzhentsev,  
B.K. Son, S.S. Bykhovets**

Институт фундаментальных  
проблем биологии РАН  
(Россия, 142292, Московская обл., г. Пущино,  
ул. Институтская, 2)  
Институт физико-химических и биологических  
проблем почвоведения РАН  
(Россия, 142292, Московская обл., г. Пущино,  
ул. Институтская, 2)

Institute of Basic Biological Problems, RAS  
(Russia, 142290, Moscow Reg., Pushchino,  
Institutskaya Str. 2)  
Institute of Physicochemical and biological  
Problems in Soil Science, RAS  
(Russia, 142290, Moscow Reg., Pushchino,  
Institutskaya Str. 2)  
e-mail: zelen\_1@rambler.ru

Получены сравнительные данные о температурных условиях произрастания эксклава степной растительности («окская флора») и зональной растительности Приокско-Террасного заповедника. Установлено, что температурные условия биотопа степной растительности резко отличается от таковых в окружающих лесных ландшафтах. Температурный фон урочища Доли больше соответствует условиям степных регионов; поэтому степные ассоциации нашли здесь комфортные условия и успешно развиваются.

Comparative data are obtained on the temperature conditions of the growth of the steppe vegetation exclave (Oka-flora) and zonal vegetation of the Prioksko-Terrasnyi Reserve. It is established that the biotope of steppe vegetation differs sharply from those in surrounding forest landscapes. The temperature background of the natural boundary Doly is more in line with the conditions typical for the steppe regions; so the steppe associations found comfortable conditions here and develop successfully.

**Введение.** Соотношение степной, лесной и лесостепной растительности является одним из актуальных вопросов ботанической географии. Ботанико-географическое районирование РФ и Европы рассматривает лесостепь, так же как полупустыню, в качестве буферных зон между степью и лесом с одной стороны, степью и пустыней – с другой [10]. Причины обособления зоны степей связывают с большей засушливостью степного климата по сравнению с зональными условиями лесов. Современная география чаще рассматривает степь, лес и лесостепь как отдельные ландшафтные зоны или биомы, специфика которых определяется их географическим положением, создающим определенный баланс между тепло- и влагообеспеченностью и испаряемостью. В этом случае, для биома лесостепи, типоморфным биогеоценозом (БГЦ) которого являются, в том числе, луговые степи, это соотношение, предположительно, должно составлять порядка единицы [6].

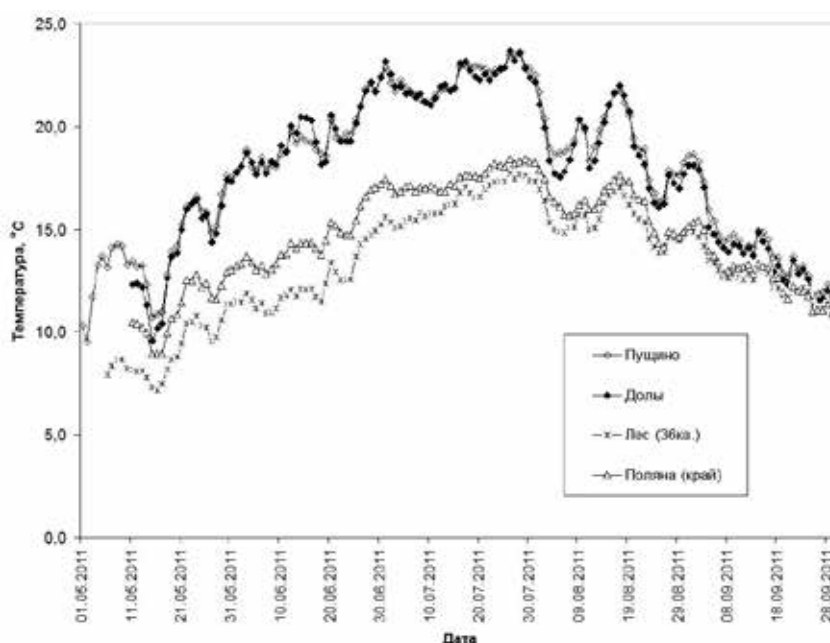
«Окская флора» – один из интереснейших ботанических объектов Русской равнины. Так принято обозначать колонии лугово-степных растений, встречающиеся в ряде областей по берегам реки Ока. В 100 км к югу от Москвы, в пределах современной ботанико-географической зоны лесов, на территории Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника (ПТБЗ), в урочище Доли, произрастает один из богатейших по видовому составу участков «окской флоры». Степную флору ПТБЗ большинство ботаников считает или реликтом последнего ледникового периода [4] или прямым продолжением лесостепной флоры Тульской области [1, 5]. Хотя есть мнения о заносном происхождении степняков – с тальми водами р. Оки [8, 9] или с фуражом при нашествии монгольских конных отрядов [3]. В любом случае, это вполне сформированный фрагмент растительности луговых степей, зональное положение которых определяется 400 км южнее [2]. Являясь ботаническим феноменом, объект получил международную значимость. Детальные экологические исследования условий произрастания степняков, обитающих в чужеродной зоне, помогут разрешить ботаническую загадку и получить дополнительные сведения о функциональных характеристиках различных биомов. [7].

**Цель данных исследований:** сравнение температурных условий произрастания лугово-степных сообществ ПТБЗ с таковыми в зональных типах растительности на левом и правом берегах р. Ока (в среднем ее течении).

**Результаты и их обсуждение.** Современные исследования проведены с помощью автоматических регистраторов температуры Gemini Data Loggers (Tinytag Talk) и позволили получить непрерывный ряд суточного и годового хода температуры воздуха и почвы (с фиксацией каждые 3 часа, в привязке к московскому декретному, или «зимнему», времени) в различных биотопах. Продолжительность исследований – три года. Ряды наблюдений сопоставляли с длительными рядами данных Станции комплексного фонового мониторинга, СКФМ (40 лет наблюдений) и метеостанции Серпухов (100 лет наблюдений), полученными традиционными методами, с помощью метеорологических ртутных термометров ТМ-4-1 и ТМ-3-2. Цикл исследований охватывает три вегетационных сезона (2009, 2010, 2011 годов) и один полный календарный год (2010). В сравнении с многолетними данными указанных метеостанций, исследуемые сезоны ранжированы как жаркий (2010), умеренный (2011) и холодный (2009).

Среднесуточные показатели температуры воздуха, полученные как с помощью автоматических датчиков температуры, так и с помощью метеорологических термометров ТМ-4-1, размещенных

в метеобудках на высоте 2 м, оказались практически идентичными в разных точках. Фиксация же температуры воздуха через каждые три часа показала, что в течение суток наблюдаются существенные отличия в ходе температуры воздуха в степных сообществах в сравнении с температурой воздуха в других точках. Так, в ночные часы температура воздуха в Долах (луговая степь) бывает несколько ниже, чем в смешанном лесу ПТБЗ, на метеостанции г. Серпухова или на метеопосту близ г. Пущино (поляна в широколиственном лесу). С 6 часов утра до полудня идет выравнивание температуры, а с 12 до 18 (в разгар лета и до 21 часа) температура в Долах бывает выше, чем в других точках. С 18 до 21 часа снова наблюдается постепенное выравнивание температур, а ночью – новое отставание температуры в Долах. Отличия наблюдались на протяжении всего вегетационного сезона, с амплитудой 0,5-1,7 градуса, в отдельные дни – 3 градуса. Во второй половине лета разница температур уменьшалась – Доли медленнее остывают и быстрее прогреваются. Поздней осенью температура воздуха в Долах превышала температуру в лесу только с 15 часов (и до 18 часов); зато в предутренние часы осенью в Долах раньше отмечены первые заморозки (01.10.10. тогда как в Серпухове только 04.10.10). Весной температура воздуха в Долах также была более контрастной, чем в лесу. В ночные часы воздух здесь быстрее остывал, а



**Рисунок 1.** Ход температуры почвы (на глубине 10 см) в различных экосистемах Приокско-Террасного заповедника и окрестностей Пущино.

днем быстрее прогревался, так что амплитуда изменений за день была значительно больше, чем в лесу.

Наиболее информативными во всех точках оказались данные о температуре почвы на глубине 10 см (рис. 1). Амплитуда температурных отличий почвы была на всех участках выше, чем амплитуда температурных отличий воздуха. При этом разница температур в точках, характеризующих различные типы растительности, значительно превышала различия в точках, характеризующих различные ассоциации в пределах одного лугово-степного типа растительности (ксеро-, ксеромезо- и мезосерия Долов).

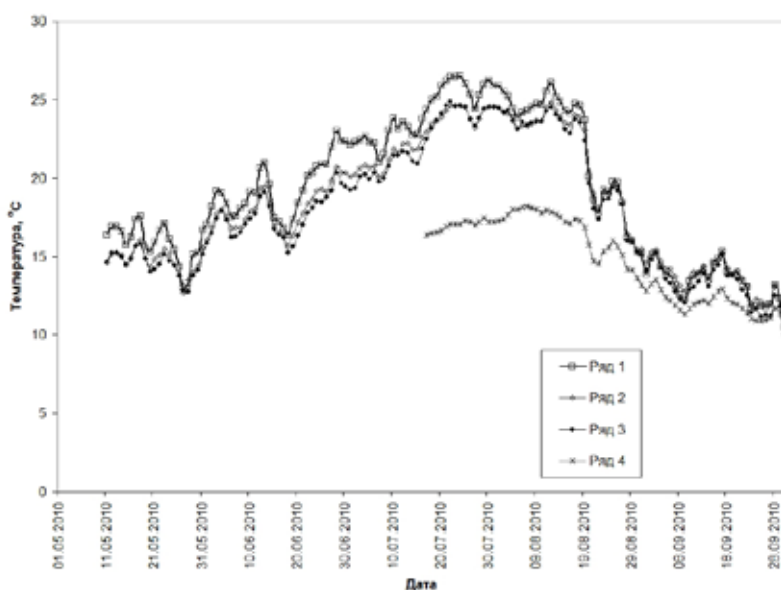
Сравнение температуры почвы под древесной и травянистой растительностью на обоих берегах Оки показало, что отличия температур почвы под растительностью разных жизненных форм (под лесом и степью) особенно наглядно проявилось в весенние и летние месяцы, т.е. в период активной вегетации (рис. 2). Среднесуточная температура почвы под лугово-степными сообществами в период вегетации существенно превышала температуру почвы под смешанным лесом. Например, в последней декаде июля 2010 (жаркого) года температура почвы на глубине 10 см в наиболее ксерофитном сообществе Долов достигала 25-26°C., а в смешанном лесу – 16-17°C (на 9 градусов ниже). В июле 2011 (умеренного) года во всех степных ассоциациях Долов температура почвы держалась на уровне 21-22,5°C, а

в смешанном лесу – менее 16°C. В августе 2009 (холодного) года температура почвы в сообществах Долов держалась на уровне 18-19°C, а в смешанном лесу – на уровне 13-14°C.

Сравнение температурных условий в местах произрастания лугово-степной растительности и полей в смешанном лесу ПБТЗ показало, что в течение вегетационного сезона разница в ходе температуры почвы под травяными фитоценозами (на глубине 10 см) составляет от 3 до 5 градусов (рис. 1). То есть разница температурных отличий почвы между «степью» и «лесными полянами» ПБТЗ была вдвое меньше, чем между «степью» и «лесом» в ПБТЗ.

Анализ температур на левом и правом берегах Оки показал, что температура почвы в окрестностях г. Пушино (подзона широколиственного леса) зимой была стабильнее, чем в заповеднике. Большую часть зимы температура верхнего слоя почвы на правом берегу держалась на уровне 0°C, лишь кратковременно переходя к отрицательным значениям. На территории заповедника ход температурной кривой в зимний период показал колебания от 0 до -5°C. Причем, наибольшие колебания температур в зимний период отмечены именно в местах произрастания степных сообществ.

Сравнение температурных показателей в различных лугово-степных ассоциациях показало, что расположение стационаров по ксерофиль-



**Рисунок 2.** Сравнение температуры почвы (на глубине 10 см) в различных ассоциациях Долов и в фоновом лесу. Ряд 1 – ксерофитная ассоциация, ряд 2 – ксеромезофитная ассоциация, ряд 3 – гигромезофитная ассоциация, ряд 4 – фоновый лес.

ности видов (тимофеевка, типчак, ковыль) совпадает с расположением их вдоль градиента температур (мезофильный, ксеромезофильный и ксерофильный стационары). На протяжении всех вегетационных сезонов прогреваемость почвы увеличивалась от мезофитного сообщества к ксерофитному. Разница между стационарами составляет 1-2 градуса (рис. 2). При этом температурные отличия между стационарами были наиболее заметны весной; к середине фенологического лета температурный фон почвы выравнивался. В жаркие и засушливые периоды вегетации температурные показатели сближались, вплоть до полной идентичности.

Закключение. Проведенные исследования на обоих берегах р. Ока (в среднем ее течении) показали, что при в целом выровненном ходе среднесуточной температуры воздуха в местах произрастания разных типов растительности, наблюдаются существенные различия в суточном ходе температур воздуха и особенно – почвы (наибольшая амплитуда отличий – в 10-сантиметровом слое почвы).

Все исследованные типы растительности заповедника и окрестностей можно расположить вдоль градиента температуры (от менее до более ксеротермных) в следующем порядке:

*лес смешанный (ПТБЗ, левый берег Оки) – бор остепненный (ПТБЗ, левый берег Оки) – поляны в смешанном лесу (ПТБЗ, левый берег Оки) – поляна в широколиственном лесу (Пушино, правый берег Оки) – лугово-степные сообщества Долов (ПТБЗ, левый берег Оки).*

Проведенные исследования позволяют утверждать, что биотопы степной и лесной растительности ПТБЗ значительно отличаются по температурным условиям. Максимальные отличия в ходе температур (как воздуха, так и почвы) фиксируются в течение активного вегетационного периода. Разница температур под «лесом» и «степью» достигает в вегетационный сезон 9 градусов.

Для биотопов лугово-степных ассоциаций заповедника характерна большая прогреваемость почвы в течение суток, чем для лесных. При этом в степных биотопах наблюдается и большая суточная контрастность температур, чем в лесных.

По-видимому, сохранению степных сообществ в лесной зоне способствует тепловая ловушка. Почва надежнее фиксирует тепловые различия, чем воздух.

*Авторы благодарят администрацию Приокско-Террасного биосферного заповедника в лице директора (в 1999-2010 гг.) Михаила Николаевича Брынских и сотрудников Станции комплексного фоновго мониторинга ПТБЗ Веру Александровну Аблееву, Надежду Витальевну Лирскую и Лидию Павловну Кравцову за содействие в полевых исследованиях.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехин В.В. Степная растительность рек Скинги и Беспуты // Бот. журн. 1944. Т. 29. № 5. С. 151-160.
2. Данилов В.И. О реликтовой флоре и редких степных фитоценозах в лесостепи и лесной зоне Среднерусской возвышенности // Аридные экосистемы. 1998. Т. 4, № 8. С. 47-57.
3. Костенчук Н.А., Тюрюканов А.Н. Происхождение окской флоры и биогеоценология. Бюл. Моск. общ-ва испыт. природы. Отд. биол., 1980. Т 85, вып. 3. С. 123-134.
4. Литвинов Д.И. О реликтовом характере флоры каменистых склонов в Европейской России // Тр. Бот. музея Импер. акад. наук. Спб, 1902. Вып. 1. С. 76-109.
5. Мильков Ф.Н. К вопросу о ландшафтной ассиметрии Среднерусской возвышенности // Вестник МГУ. Сер. Геогр. 1963. № 4. С. 67-69.
6. Мордкович В.Г. О статусе лесостепи в системе биомов // Степи Северной Евразии: Материалы IV Междунар. симпоз. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ». ООО «Оренбургпромсервис», 2006. С. 490-492.
7. Скворцов А.К. О степной флоре и растительности на северо-восточной окраине Среднерусской возвышенности // Бюл. Моск. общ-ва испыт. природы. Отд. биол. 1951, Т. 50, Вып. 6. С. 37-47.
8. Талиев В.И. К вопросу о реликтовой растительности ледникового периода // Труды Общества испытателей природы при Харьковском университете. Т. 31. Харьков, 1897. С. 127-242.
9. Флеров А.Ф. Окская флора. Часть 1 и 2. СПб, 1907. С. 152-287.
10. Der naturlichen Vegetation Europas. M: 1 : 2000000. Erlauterungs Text. Zusammengestellt und die Bearbeitet von U. Bohn, G. Gollub., Ch. Hettver, Z. Neuhusva, H. Schlutter, H. Weber (comp.). Bonn. 2003. 655 p.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ  
ОРЕНБУРЖЬЯ**

**PROSPECTS OF FOREST RECLAMATION  
OF THE ORENBURG REGION**

**А.К. Зеленьяк, Д.В. Сапронова  
A.K. Zelenyayak, D.V. Sapronova**

Нижеволжская станция по селекции  
древесных пород – филиал  
ФГБНУ «Федеральный научный центр  
агроэкологии, комплексных мелиораций  
и защитного лесоразведения Российской  
академии наук»  
(Россия, 403889, Волгоградская область,  
г. Камышин, п. ВНИАЛМИ 1)

Nizhnevolzhsky station on selection of tree  
species, branch of  
Fsbu «Federal scientific center for agro-ecology,  
integrated land reclamation and protective  
forestation, Russian Academy of Sciences»  
(Russia, 403889, Volgograd region, Kamyshin,  
p. VYALI 1)  
e-mail: pitomnik-vnialmi@mail.ru

Приведен анализ роста и состояния лиственничных насаждений Оренбуржья, выявлено, что интродукционный ресурс этой древесной породы, как средство мобилизации адаптированного генофонда, достаточно велик и заслуживает широкого внедрения в практику защитного лесоразведения в засушливом поясе России. На основе исследований совокупности приемов семеноводства и размножения отобранного генофонда в степном Оренбуржье, впервые создана и продуцирует клоновая лесосеменная плантация лиственницы сибирской возраста 31 год, способная обеспечить местным, качественным, селекционно-улучшенным семенным материалом несколько регионов степной зоны РФ.

The analysis of growth and condition of larch plantings of Orenburg Region is given, it is revealed that the introduction resource of this tree breed, as a means of mobilization of the adapted gene pool, is rather big and deserves wide introduction in practice of protective afforestation in arid zone of Russia. On the basis of research of the set of seed farming techniques and reproduction of the selected gene pool in the steppe Orenburg region, for the first time created and produces clonal seed plantation of larch of Siberian age 31 year, able to provide local, high-quality, selection-improved seed material several regions of the steppe zone of the Russian Federation.

Наука и практика защитного лесоразведения в настоящее время активно развивается в направлении агролесомелиоративного земледелия в тесной связи с ландшафтным земледелием. Системы защитных лесных насаждений накапливают твердых осадков в 1,3-4,4 раза больше, чем открытые агроценозы, в 2-4 раза снижает весенний поверхностный сток, повышают уровень грунтовых вод до их корнедоступности, улучшают параметры аэродинамического, микроклиматического, радиационного воздействия на сельскохозяйственные угодья, в новых современных условиях резко увеличивают свою значимость как элемент биоэкологического земледелия [6]. На фоне больших и ответственных задач стоящих перед агролесомелиорацией исследования по биоэкологическому состоянию защитных насаждений степной и сухостепной зон показали, что во многих из них наблюдается обедненность ассортимента древесных пород, видов, экотипов, преобладают насаждения удовлетворительного состояния. В то же время имеются большие резервы повышения эффективности насаждений: улучшение ассортимента деревьев и кустарников, организация собственной лесосеменной базы в безлесных районах, повышение качества лесопосадочного материала, применение принципиально новых технологий выращивания, основанных на дифференцированном лесоразведении с учетом лесопригодности почв и др. Часто не уделяется должного внимания подбору ассортимента древесных пород для различных видов насаждений. Например, ввод клена ясенелистного и вяза приземистого привел к вытеснению местных хозяйственно-ценных пород – дуба, ясеня, березы, клена остролистного, к засорению полей, значительному расширению краев лесных полос, зарастанию придорожных зон этими агрессивными породами. В последнее 10-летие возникают вопросы к применению березы повислой в связи с ее повсеместным усыханием. Определенную опасность представляет и лох узколистный, растущий в опушечных рядах. Плоды его активно переносятся птицами и засоряют пашню, луга и пастбища. В последние десятилетия незаслуженно предан забвению дуб черешчатый, который может произрастать на почвах от светло-каштановой зоны полупустыни до черноземной степи. Следует более активно внедрять дуб красный, отличающийся большой

устойчивостью к распространенной болезни – сосудистому микозу, а по росту и мелиоративным свойствам превосходит дуб черешчатый [5]. Эффективность ползащитных полос, особенно на орошаемых землях, может быть значительно повышена за счет более широкого использования древесных пород с пирамидальной формой кроны: тополей, дуба, лжеакации и других, имеющихся в коллекции Нижневолжской станции по селекции древесных пород. Для лесоразведения на песках и легких почвах, перспективны сосны крымская и желтая. Необходимость повышения устойчивости насаждений, быстрого восстановления агроландшафтов и улучшения защитных и рекреационных функций лесных экосистем региона обуславливает целесообразность более широкого применения в искусственном лесовосстановлении и лесоразведении быстрорастущих, жизнестойких, долговечных и ценных видов древесных растений, примером которых является лиственница сибирская (*Lariks sibirika* Ledb). В лесном фонде Российской Федерации лиственница занимает самую большую площадь, однако ее представительство в регионах Южного Урала и Заволжья совсем незначительно. Для лиственницы характерны следующие показатели, обеспечивающие целесообразность ее использования для создания ЗЛН: высокая зимостойкость, широкий географический и эдафический ареал, характеризующий адаптационные возможности ее как вида, способность к формированию как чистых, так и смешанных культур, интенсивный рост и долговечность, почвоулучшающие свойства, высокая устойчивость к техногенным воздействиям, болезням и вредителям. По совокупности всех приоритетных свойств эта порода в защитном лесоразведении не имеет конкурентов. Несмотря на эти очевидные достоинства, использование лиственницы в защитном лесоразведении и лесных культурах весьма ограничено. Ее широкому внедрению препятствуют отсутствие местных семян и сложность выращивания сеянцев в питомниках. Поэтому проблема получения местного посевного материала на селекционно-генетической основе может быть решена лишь организацией собственных семенных баз на основе адаптированных и произрастающих в степных условиях популяций, маточных деревьев.

Леса будущего зависят, прежде всего, от наследственных признаков высеваемых семян, по-

этому необходима правильная организация селекционного семеноводства этой ценной породы. Постановка этого вопроса является особенно актуальной при выращивании защитных насаждений в суровых условиях степи Южного Урала и Заволжья, где растения должны обладать повышенной стойкостью к засухе, к бедным, иногда засоленным почвам. Эта задача начиная с 1971 года, в соответствии с тематическим планом тогда Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации, решалась сотрудниками Шахматовского опытно-производственного агролесомелиоративного питомника расположенного в Бузулукском районе Оренбургской области. На территории области проводилось обследование всех имеющихся культур лиственницы сибирской, среди которых выделены лучшие по состоянию насаждения наиболее старшего возраста, где отобраны 18 лучших по фенотипическим признакам кандидатов в маточные деревья: в дендрарии Шахматовского питомника деревья №№ 6, 7, №№ 1-5, 17 – в ветрозащитной полосе. Шахматовского питомника, №№ 8, 9 – в Бузулукском бору кв. № 84 в дендрарии Боровой ЛОС, №№ 10, 11 – в Бугурусланском районе с. Полибино, посадки А. Карамзина, №№ 12-14 – в Боклинском лесхозе Бугурусланского района, кв. 48 выд. 6, №№ 15, 16 – в Ново-Сергиевском лесхозе, кв.158, выд. 1, № 18 – в Адамовском районе более 450-летнего возраста (сейчас погибшее) [7]. Таксационные показатели выделенных маточных деревьев превышали средние показатели насаждений по высоте на 10-54%, по диаметру – на 23-68%, отличались обилием плодоношения.

Одиночно растущее реликтовое дерево 18 нами обследовано и выделено как маточное в комплексной солонцеватой полынно-типчакково-ковыльной безлесной степи на южных маломощных черноземах на границе с Кустанайской областью вблизи села Брацлавка, в верховье балки Жангызагаш. Почва – черноземовидная, представляющая собой овражно-балочный аллювий. Высота дерева 15,5 м, ширина кроны 19 м, диаметр на высоте груди 90 см. Ствол и скелетные сучья свилеватые, крона зонтичнообразная, в комлевой части ствола кора значительно повреждена. Грибные заболевания и поражения энтомофагами отсутствуют. Текущий прирост боковых побегов в кроне за последние 12 лет роста составлял 5-8 см, прирост в высоту практи-

чески закончен, суховершинность отсутствовала, общее состояние вполне удовлетворительное. На ветвях дерева в средней и нижней частях кроны единично сохранились шишки, семена, извлеченные из них, показали 8% полнозернистости. К сожалению, не удалось из них вырастить потомство.

Начало внедрения лиственницы в Оренбуржье относится к концу XIX – началу XX веков. Первые попытки ее культивирования были начаты в 1898 г. землевладельцем А. Карамазиным в с. Полибино Бугурусланского уезда. Участок чистых культур расположен в южной окраине заволжской лесостепи на мощном выщелочном тяжелосуглинистом черноземе с глубиной залегания грунтовых вод 5-6 м. Посадка культур проводилась двухлетними сеянцами в щель под деревянный кол с расстоянием в рядах 1 м и между рядами – 1,4 м. Лиственница высаживалась в смеси с березой и вязом, которые после неоднократной рубки почти не сохранились. Вследствие этого деревья лиственницы растут сравнительно редко, с полнотой 0,4. Средняя высота к 78-летнему возрасту была 29,8 м, средний диаметр – 31,4 см, к 117 годам, соответственно, – 34,7 м и 43,2 см. В настоящее время формы крон у деревьев яйцевидные с тупыми вершинами, прирост по высоте минимальный, отсутствует суховершинность. На территории области это самые возрастные и удачные насаждения на протяжении всего периода роста, относящиеся к I а бонитету и являющиеся эталоном лесокультурного производства.

Заслуживает особого внимания опыт создания культур лиственницы сибирской в Боровом опытном лесничестве Бузулукского бора. На черноземе бедном супесчаном первой надпойменной террасы заложены 2 участка. Первый – чистой культурой площадью 0,1 га посадкой 2-х-летними

сеянцами осенью 1912 г. с густотой 18 тыс. шт. га в кв. 84 на месте бывшего питомника А.П. Тольского. Второй участок площадью 1,1 га заложено в 1917 г. в кв. 66, 67 при порядном смешении с липой, бузиной, вязом гладким и кленом ясенелистным с общей густотой посадки 17 тыс. шт. га. В чистых культурах лиственница в возрасте 25 лет достигала высоты 12,5 м при среднем диаметре 10,2 см [1], в 70 лет имела высоту 22,5 м, диаметр 26,5 см [8], к возрасту 94 года, соответственно, 31,2 м и 35,1 см. Показатели роста лиственницы в смешении с другими лиственными породами значительно уступают чистым культурам из-за перегруженности насаждения на всех этапах роста, но в сравнении с лиственными породами она превосходит их. Общее состояние и рост этих культур вполне удовлетворительное.

В Шахматовском питомнике посадка лиственницы произведена весной 1941 г. 2-х-летними сеянцами, выращенными из семян Сонского лесхоза Красноярского края. На черноземе обыкновенном, супесчаном с корнедоступным уровнем грунтовых вод в смешении с другими древесно-кустарниковыми породами лиственница прекрасно растет и на протяжении 75 лет сохраняет I бонитет с Н-24,8 м, Д-35,4 см (табл. 1).

В 15-летнем возрасте лиственница в этой культуре имела высоту 9,4 м и, отставая в росте от березы (13,4 м), была выше ясеня пушистого (8,0 м) и вяза приземистого (9,2 м), но уже к возрасту 40 лет она превосходит произрастающие рядом березу, сосну, вяз, дуб. Отдельные растения выделяются повышенным семеношением. Из всех наших наблюдений это единственное место, где имеется естественный подрост лиственницы разных возрастов. В данном случае семеношение лиственницы сибирской в условиях культуры свидетельствует о перспективе жизнеспособ-

**Таблица 1**

**Рост лиственницы в Шахматовском питомнике**

Показатели	Возраст, лет					
	5	10	15	30	40	70
Высота, м	1,5	6,5	9,4	11,8	15,5	25,1
Диаметр, см	4,3	8,7	12,5	15,0	24,6	28,2
Класс бонитета		1а	1а	1	1	1

Примечание: данные 5, 10 и 15 лет И.И. Крылова[4], 30, 40 и 70 лет – автора.

ности этого вида, что подтверждает самовозобновление интродуцента. С теоретической точки зрения анализируемый вывод равнозначен тому, что наблюдаемое в условиях степи пониженное семеношение не является фактором, обуславливающим низкую жизнеспособность популяций.

Посадка лесных культур Боклинского лесхоза проводилась весной 1942 г. двухлетними сеянцами, расстояния между рядами 1,5 м, в ряду – 0,7 м. Почва представлена черноземом карбонатным легкосуглинистым. Грунтовые воды залегают на глубине 8-9 м. Средняя высота культур в 30-летнем возрасте была равна 10,8 м, средний диаметр – 11,2 см, в 70 лет – Н – 19,7 м, Д – 25,6 см. Насаждение II бонитета, полнота 1,0, по состоянию – одни из лучших культур лиственницы на территории области.

Культуры лиственницы Ново-Сергиевского лесхоза расположены на ровном по рельефу участке, почва представлена черноземом бедным супесчаным с залеганием грунтовых вод на глубине 6 м. Посадка произведена весной 1947 г. 2-х-летними сеянцами с шириной междурядий 1,5 м и размещением в ряду через 1 м. Средняя высота культур в 25-летнем возрасте была 7,4 м, средний диаметр – 10,2 см, в 65 лет – Н – 15,8 м, Д – 18,2 см, т. е. на бедном супесчаном черноземе наблюдаем ухудшение состояния насаждения и снижение показателей роста.

На выделенных кандидатах в маточные деревья и их семенном потомстве проведены исследования важных положительных для защитного

лесоразведения биологических признаков: интенсивность роста и плодоношение, качество семян, засухо- и солеустойчивость. По совокупности этих свойств из 18 деревьев выделено 12 лучших маточных, рекомендованных нами для закладки семенной плантации. С каждого отобранного маточного дерева отдельно собирали семена и выращивали из них 1–2-летние сеянцы, которые затем высаживали в контейнеры с почвой. К ним вприклад сердцевинной на камбий прививали черенки с тех же маточных деревьев. Технология закладки ЛСП в степной зоне специфична для каждого древесного вида и изложена в материалах по семеноводству отдельных древесных пород [2, 3]. Из вегетативного потомства отобранных деревьев в 1986 г. в Новоаннинском лесничестве Волгоградской области заложена клоновая семенная плантация с участием 12 отобранных клонов. Размещение посадочных мест 5X10 м, схема посадки – рендомизированная. Плантация лиственницы вступила в стадию плодоношения с 13 лет, в пору обильного плодоношения для обеспечения производственных целей – в возрасте 24 лет.

Своеобразные природные условия степного Оренбуржья вызывают у лиственницы некоторые изменения в ритме роста и развития, однако ее высокая экологическая пластичность позволяет получать в наиболее благоприятные годы повышенные урожаи качественных семян. В 23-25-летнем возрасте 58-69% клонов на ЛСП имели плодоношение 3-5 баллов (табл. 2).

**Таблица 2**  
**Плодоношение лиственницы**

Балл плодоношения	Процент с плодоношением от общего числа растений на плантации по годам	
	2008	2010
5	9,3	11,4
4	24,2	28,6
3	25,0	28,6
2	22,6	12,9
1	11,7	14,3
0	7,2	4,2



Так в наиболее урожайном 2010 г. средний процент полнозернистости семян по всей плантации – 64%, что соответствует II классу качества. Минимальный процент полнозернистости – 48, максимальный – 76, т.е. опыление клонов плантации происходит равномерно, плодоношение стабильно. Масса 1000 шт. семян средняя по всем клонам превышает норму (7-8 г), и равна 9,8 г, при минимальной – 8,8 г, максимальной – 12,2 г. Большая часть клонов имеют крупные семена с массой превышающей эти показатели у родительских маточных деревьев. На клонах высоких баллов урожая масса семян достигает до 900 г на одном дереве. Семена оказываются полностью сформированными уже в конце первой декады августа. Урожайность с 1 га ЛСП составляла до 134 кг семян. Учитывая периодичность плодоношения, средний за 10-летие наблюдений балл плодоношения – 2,8 возможно получение семян в количестве 30-40 кг с 1 га. С увеличением возраста плантации, организацией капельного полива, применением приемов стимулирования обилия семеношения полагаем повышение урожайности, сокращение периодичности плодоношения. В переводе на всю площадь плантации в 12 га с урожайностью в 30 кг и при страховом запасе семян в 50 это обеспечит производство посевов на площади 2,5 га с общим выходом посадочного материала в 4,0 млн шт. При доле участия лиственницы в ассортименте защитных лесных насаждениях 15% их ежегодная площадь посадки составит 9000 га.

Более чем вековой опыт защитного лесоразведения в степном Оренбуржье показывает, что при создании насаждений основное внимание следует уделять подбору ассортимента древесно-кустарниковых пород. Непременным условием долговечности и жизнеспособности этих насаждений является участие лиственницы сибирской. На основе результатов этих исследований, работ опубликованных ранее [2, 3, 5] и производственной проверки совокупности приемов семеноводства и размножения отобранного генофонда в степном Оренбуржье впервые создана и производит клонная лесосеменная плантация лиственницы сибирской, способная обеспечить местным, качественным, селекционно-улучшенным семенным материалом несколько регионов степной зоны РФ, разработана технология выращивания посадочного материала. Создавать семенные

плантации целесообразно в комбинации с лесными питомниками, что обеспечит необходимое количество специалистов для проведения всего комплекса селекционно-семеноводческих работ, значительно улучшит общую организацию выращивания селекционно-улучшенного посадочного материала. Наши исследования подтверждают верность исходно выбранного направления – создания в степной зоне РФ местных клоновых лесосеменных плантаций главных древесных пород на селекционно-генетической основе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годнев Е.Д. Опыты по разведению экзотов в Бузулукском бору // Бузулукский бор. Т. 1. М.-Л., Гослесбумиздат, 1949. 259 с.
2. Зеленьяк А.К., Иозус А.П., Морозова Е.В. Современное состояние и перспективы сохранения искусственных фитоценозов *Lariks sibirika* // Успехи современного естествознания. 2016. № 10. С. 63-68.
3. Иозус А.П., Зеленьяк А.К., Маттис Г.Я. Селекция и семеноводство сосны для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье // Докл. Российской академии сельскохозяйственных наук. 2003.
4. Крылов И.И. Лиственница сибирская // Сб. работ Поволжской АГЛОС. Вып. 4. Куйбышев, 1960. С. 87-105.
5. Крючков С.Н., Зеленьяк А.К., Жукова О.И. Пути повышения устойчивости и эффективности лесомелиоративных насаждений в засушливом Поволжье // Защитное лесоразведение в Среднем Поволжье. Волгоград, 2005. С. 54-61.
6. Кулик К.Н., Петров В.И., Кретинин В.М. Защитные лесные насаждения и баланс углерода в аридной зоне России // Теория и практика агролесомелиорации. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2005. С. 9-16.
7. Кучеренко В.Д. Лиственница в Оренбургской степи // Природа. 1959. № 4.
8. Смирнов И.Н. Опыт лесных культур в пойменных условиях Бузулукского бора // Столетие опытных работ в Бузулукском бору: сб. Пушкино, 2003. С. 175-186.

**СТЕПНЫЕ И ПСАММОФИЛЬНЫЕ  
РАСТЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ  
ЛАНДШАФТОВ МИХАЙЛОВСКОГО  
ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО  
КОМБИНАТА (КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**STEPPE AND PSAMMOPHILOUS  
PLANT SPECIES OF TECHNOGENIC  
LANDSCAPES OF THE MIKHAILOVSKY  
MINING AND PROCESSING PLANT  
(KURSK REGION)**

**Н.И. Золотухин<sup>1</sup>, Н.И. Дегтярёв<sup>2</sup>,  
А.В. Полуянов<sup>3</sup>, И.Б. Золотухина<sup>1</sup>, Е.А. Скляр<sup>3</sup>  
N.I. Zolotukhin<sup>1</sup>, N.I. Degtyarev<sup>2</sup>,  
A.V. Poluyanov<sup>3</sup>, I.B. Zolotukhina<sup>1</sup>, E.A. Sklyar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алехина (Россия, 305528, Курская обл., Курский р-н, п. Заповедный)

<sup>2</sup>Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования «Станция юных натуралистов» г. Железногорска (Россия, 307176, Курская обл., г. Железногорск, ул. Ленина, 56)

<sup>3</sup>Курский государственный университет (Россия, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33)

<sup>1</sup>The Central Chernozem State Nature Biosphere Reserve named after Professor V.V. Alyokhin (Russia, 305528, Kursk region, Kursk district, Zapovedny)

<sup>2</sup>Municipal public institution of additional education «Station of young naturalists» of Zheleznogorsk (Russia, 307176, Kursk region, Zheleznogorsk, Lenin Str., 56)

<sup>3</sup>Kursk State University (Russia, 305000, Kursk, Radishcheva Str., 33)  
e-mail: <sup>1</sup>zolotukhin@zapoved-kursk.ru;

<sup>2</sup>dni\_catipo@mail.ru; <sup>3</sup>Alex\_Pol\_64@mail.ru

На Михайловском горно-обогатительном комбинате (Курская область) отмечено произрастание 663 видов сосудистых растений. Приводятся данные о встречаемости на территории комбината 127 видов степных и псаммофильных растений, из которых 3 вида внесено в Красную книгу Курской области.

On the territory of the Mikhailovskoye Mining and Processing Plant (Kursk region), 663 species of vascular plants were recorded. Data on the occurrence of 127 species of steppe and psammophilous plants on the territory of the plant are given, including 3 species which are listed in the Red Book of the Kursk Region.

Михайловский горно-обогатительный комбинат (МГОК; Курская область, Железногорский район) начал функционировать с 1957 г. За прошедшее время на площади около 9 тыс. га сформировались техногенные ландшафты, включающие: железорудный карьер, отвалы вскрышных пород (№ 5, № 6, № 7, № 8, Берлажон, окисленных кварцитов; они перекрывают и более ранние отвалы №№ 1-4), хвостохранилище с окружающей наращиваемой дамбой и отсеченными заливами, автомобильные и железные дороги, производственные здания и сооружения.

МГОК расположен на северо-западе Курской области в зоне широколиственных лесов, однако сравнительно недалеко имеются довольно представительные степные фрагменты: южнее в Курчатовском и Фатежском районах Курской области, северо-восточнее в Кромском районе Орловской области. Сохранившиеся псаммофитные сообщества отмечены непосредственно в Железногорском районе по надпойменным террасам р. Свапа.

Основные работы по изучению разнообразия сосудистых растений МГОКа проводились нами в 2017 г. Учтены и материалы предыдущих лет, собранные Н.И. Дегтярёвым, Н.И. Золотухиным, А.В. Полуяновым.

На отвалах вскрышных пород, особенно «старых» (более 30 лет), создается значительное разнообразие биотопов, на которых формируются березняки, осинники, сосняки, ивняки, топольники, разнообразные луга, болота, водоемы. Часть крутых склонов на песках и щебне зарастает медленно с сохранением открытого субстрата. Местами, на токсичных юрских глинах, растительность отсутствует.

Всего на МГОКе за период с 2000 по 2017 гг. отмечено 663 вида сосудистых растений. Из этого списка к аборигенным в Курской области отнесено 558 видов, а к заносным (адвентивным и интродуцированным) – 105 видов. Преобладают луговые и лесные виды, только представителей орхидных (семейство Orchidaceae) из Красной книги Курской области [5] здесь отмечено 10 видов [2]. Немало на МГОКе также болотных, водных и сорных видов растений.

К степным (в широком смысле: включая лугово-степные, петрофильно-степные, галофильно-степные, сорно-степные) и псаммофильным растениям МГОКа, с учетом классификаций

Н.Н. Цвелева [5] и В.А. Агафонова [1], нами отнесено 126 видов. Даем их краткий обзор. Виды и семейства внутри классов растений размещены по алфавиту латинских названий, которые приводятся в основном по сводке П.Ф. Маевского [4].

После латинского названия вида указана его эколого-ценотическая группа: глс – галофильно-лугово-степной, лп – лугово-псаммофильный, лс – лугово-степной, олс – опушечно-лугово-степной, ос – опушечно-степной, плс – псаммофильно-лугово-степной, пс – псаммофильный, псс – псаммофильно-сорно-степной, скс – сорно-кальцефильно-степной, слс – сорно-лугово-степной, сп – сорно-псаммофильный, спс – сорно-псаммофильно-степной, сс – сорно-степной. Затем приводится балльная оценка встречаемости на МГОКе: 1 – очень редко (не более 3-х локальных местонахождений), 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – очень часто.

#### EQUISETOPSIDA

**Equisetaceae.** *Equisetum ramosissimum* Desf.: глс, 2.

#### LILIOPSIDA

**Anthericaceae.** *Anthericum ramosum* L.: олс, 1.

**Asparagaceae.** *Asparagus officinalis* L.: олс, 2.

**Poaceae.** *Agrostis syreistschikowii* P. Smirnov: плс, 1. *Anisantha tectorum* (L.) Nevski: псс, 2. *Apera spica-venti* (L.) Beauv.: сп, 1. *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub: олс, 1. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth: плс, 5. *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv.: сп, 1. *Festuca polesica* Zapal.: лп, 2. *F. valesiaca* Gaudin: лс, 2. *Poa angustifolia* L.: олс, 3. *P. compressa* L.: слс, 4. *Poa crispa* Thuill.: псс, 2.

#### MAGNOLIOPSIDA

**Apiaceae.** *Daucus carota* L.: слс, 4. *Falcaria vulgaris* Bernh.: плс, 3. *Pastinaca sylvestris* Mill.: слс, 4. *Pimpinella saxifraga* L. s. l.: олс, 2.

**Asclepiadaceae.** *Vincetoxicum hirundinaria* Medikus: лс, 2.

**Asteraceae.** *Achillea millefolium* L. s. l.: олс, 4. *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.: лп, 1; отвал № 5, северо-западный угол, иво-березняк, плотная куртина на 1 кв. м, 3 генеративных, много вегетативных побегов, 20.07.2017, Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухина; вид из Красной книги Курской области [3, 5]. *Anthemis tinctoria* L. s. l.: слс, 3. *Artemisia austriaca* Jacq.: слс, 2. *A. campestris* L. s. l. (incl. *A. marschalliana* Spreng.): плс, 4. *A. scoparia* Waldst. et Kit.: псс, 1. *Carduus acanthoides* L.: слс, 1. *Carduus nutans* L. s. l. (incl. *C. tho-*

*ermeri* Weinm.): слс, 1. *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem.: олс, 4. *Centaurea pseudophrygia* C.A. Mey.: олс, 1. *Cichorium intybus* L.: слс, 4. *Cirsium polonicum* (Petrak) Iljin: слс, 3. *Crepis tectorum* L.: слс, 3. *Echinops sphaerocephalus* L.: лс, 1. *Erigeron acris* L.: олс, 3. *E. podolicus* Bess.: лс, 1. *Filago arvensis* L.: сп, 2. *Helichrysum arenarium* (L.) Moench: плс, 3. *Hieracium umbellatum* L.: олс, 3. *Inula britannica* L.: глс, 2. *Leucanthemum vulgare* Lam.: олс, 3. *Picris hieracioides* L.: слс, 4. *Senecio erucifolius* L.: олс, 1. *Tragopogon dubius* Scop. s. l.: слс, 3.

**Boraginaceae.** *Cynoglossum officinale* L.: сс, 3. *Echium vulgare* L.: слс, 4. *Lappula patula* (Lehm.) Menyh.: слс, 1. *L. squarrosa* (Retz.) Dumort.: слс, 3. *Lithospermum officinale* L.: олс, 1. *Nonea rossica* Stev.: слс, 2.

**Brassicaceae.** *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.: псс, 1. *Berteroa incana* (L.) DC.: слс, 3. *Bunias orientalis* L.: слс, 2. *Erophila verna* (L.) Bess.: пс, 2. *Erysimum cheiranthoides* L.: слс, 3. *E. marschallianum* Andrz.: слс, 3. *Kibera gallica* (Willd.) V.I. Dorof. (*Erucastrum gallicum* (Willd.) O.E. Schulz): скс, 3. *Sisymbrium altissimum* L.: спс, 3. *Turritis glabra* L.: плс, 3.

**Campanulaceae.** *Jasione montana* L.: пс, 2.

**Caryophyllaceae.** *Arenaria viscida* Hall. fil. ex Lois.: спс, 2. *Herniaria glabra* L.: сп, 1. *Melandrium album* (Mill.) Garcke: лс, 2. *Oberna behen* (L.) Ikonn.: лс, 3. *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn.: спс, 2. *Scleranthus perennis* L.: сп, 1. *Silene nutans* L.: олс, 2. *Steris viscaria* (L.) Rafin.: олс, 2.

**Chenopodiaceae.** *Dysphania botrys* (L.) Mosyakin et Clemants (*Chenopodium botrys* L.): сп, 3. *Corispermum declinatum* Steph ex Iljin: сп, 1. *Sal-sola collina* Pall.: сп, 1. *S. tragus* L.: сп, 2.

**Convolvulaceae.** *Convolvulus arvensis* L.: слс, 3.

**Crassulaceae.** *Sedum acre* L.: пс, 1. *Sedum sexangulare* L.: пс, 1; отвал № 5, северо-западная часть, на старых мусорных кучах у заброшенной дороги, 1 группа, 0,5 кв. м, 20.07.2017, Н.И. Золотухин, И.Б. Золотухина; вид из нового списка растений Красной книги Курской области [5]; в средней полосе европейской части России как дикорастущий произрастает только на западе Курской области по песчаным террасам р. Сейм в Глушковском районе [4, 6]; изредка выращивается и может «убегать из культуры»; на отвал № 5 МГОКа вид попал, скорее всего, с мусором, который выбрасывали вдоль дороги, пересекав-

шей северную часть участка до ее перекрытия.

**Dipsacaceae.** *Knautia arvensis* (L.) J.M. Coult.: лс, 2.

**Euphorbiaceae.** *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.: слс, 3.

**Fabaceae.** *Amoria montana* (L.) Sojak (*Trifolium montanum* L.): лс, 1. *Anthyllis arenaria* (Rupr.) Juz.: пс, 1. *A. macrocephala* Wender.: лс, 2. *As-tragalus cicer* L.: слс, 2. *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova: плс, 1. *Chrysaspis aurea* (Pollich) Greene (*Trifolium aureum* Poll.): плс, 2. *Genista tinctoria* L.: олс, 2. *Lathyrus tuberosus* L.: слс, 2. *Lotus corniculatus* L. s. l.: олс, 4. *Medicago falcata* L. s. l.: олс, 5. *M. lupulina* L.: слс, 4. *Melilotus albus* Medikus: скс, 5. *M. officinalis* (L.) Pall.: слс, 4. *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.: лс, 1. *Securigera varia* (L.) Lassen: олс, 2. *Trifolium alpestre* L.: лс, 1. *Vicia biennis* L.: сп, 2. *Vicia tenuifolia* Roth: олс, 2.

**Gentianaceae.** *Centaureum erythraea* Rafn: лп, 2.

**Hypericaceae.** *Hypericum perforatum* L.: олс, 4.

**Lamiaceae.** *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy: плс, 2. *Ajuga genevensis* L.: олс, 3. *Salvia pratensis* L.: олс, 2.

**Plantaginaceae.** *Plantago lanceolata* L.: олс, 3. *P. media* L.: слс, 3. *P. urvillei* Opiz (*P. stepposa* Kuprian.): лс, 3.

**Polygalaceae.** *Polygala comosa* Schkuhr: лс, 2.

**Polygonaceae.** *Rumex acetosella* L.: сп, 3. *Rumex thyrsiflorus* Fingerh.: олс, 2.

**Ranunculaceae.** *Consolida regalis* S.F. Gray: слс, 3. *Ranunculus polyanthemos* L.: олс, 3.

**Rosaceae.** *Filipendula vulgaris* Moench: лс, 1. *Fragaria viridis* (Duchesne) Weston: олс, 2. *Potentilla argentea* L.: слс, 4. *P. canescens* Bess.: слс, 1. *Prunus spinosa* L. s. l.: ос, 1. *Rosa caryophyllacea* Bess.: ос, 1. *R. corymbifera* Borkh.: ос, 2. *R. rubiginosa* L.: ос, 1; отвал № 6, на северо-восток от оз. Глубокое, выровненная поверхность, луг на щебнистом субстрате, 1 куст, диаметр 1,5 м, высота 1,1 м, цветет, 23.06.2017, Н.И. Золотухин; там же, заросль 2 × 1,5 м, высота 1,2 м, плодоносит, 15.09.2017, Н.И. Золотухин; западная часть отвала № 8 (у центра), южное побережье каменистого озера (Горного), 08.06.2017, Н.И. Дегтярёв; отвал № 8, юго-западная часть, южнее оз. Горного, выровненная поверхность, осинник, опушка, 1 куст, высота 1,2 м, вегетирует, 03.10.2017, Н.И. Золотухин; там же, 03.10.2017, Н.И. Дегтярёв; вид из Красной книги Курской области [3, 5]. *R. uncinella* Bess.: ос, 2.

**Rubiaceae.** *Galium verum* L. s. l.: олс, 3.

**Scrophulariaceae.** *Chaenorhinum minus* (L.) Lange: сп, 3. *Euphrasia pectinata* Ten.: лс, 2. *Linaria ruthenica* Blonski: лс, 1. *Linaria vulgaris* L.: слс, 4. *Odontites vulgaris* Moench: глс, 3. *Verbascum lychnitis* L.: слс, 1. *V. nigrum* L.: олс, 2. *V. thapsus* L.: лп, 2. *Veronica spicata* L.: плс, 1. *V. teucrium* L.: олс, 3.

Всего в приведенном списке 127 видов сосудистых растений. Преобладают опушечно-лугово-степные и сорно-лугово-степные виды.

Рекультивация проводилась на части территории отвалов, в основном древесными видами (*Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth, *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Populus alba* L., *P. balsamifera* L., *P. laurifolia* Ledeb., *P. nigra* L., *P. suaveolens* Fisch., *Hippophae rhamnoides* L. и др.), а из травянистых использовались преимущественно люцерны (*Medicago falcata* L., *M. sativa* L., *M. × varia* Martyn) и донник белый (*Melilotus albus* Medikus). Отдельные участки отвалов на склонах южных экспозиций с грунтами легкого механического состава пригодны для постановки экспериментов по внедрению степных видов растений, в том числе ковылей (*Stipa borystenica* Klok. ex Prokud., *S. pennata* L., *S. pulcherrima* C. Koch, *S. tirsia* Stev.).

Работы по изучению разнообразия сосудистых растений МГОКа проводились в 2017 г. в планах темы «Изучение биологического разнообразия (флоры и фауны) техногенных ландшафтов «Михайловского ГОКа» (Договор № 179 от 30.11.2016 г. между Центрально-Черноземным заповедником и Публичным акционерным обществом «Михайловский ГОК»).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов В.А. Степные, кальцефильные, псаммофильные и галофильные эколого-флористические комплексы бассейна Среднего Дона: их происхождение и охрана. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2006. 250 с.

2. Дегтярёв Н.И., Золотухин Н.И., Золотухина И.Б., Полуянов А.В., Скляр Е.А. Орхидные (Orchidaceae Juss.) на территории Михайловского горно-обогатительного комбината и его ближайших окрестностей (Курская область) // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2018: Материалы межрегион. науч. конф. (г. Курск, 21 апр. 2018 г.). Курск, 2018. С. 80-84.

3. Красная книга Курской области. Т. 2. Редкие и исчезающие виды растений и грибов / Отв. ред. Н.И. Золотухин. Тула, 2001. 168 с.

4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2014. 635 с.

5. Перечень животных, растений, лишайников и грибов для включения в Красную книгу Курской области или нуждающихся в особом внимании. Утвержден приказом департамента экологической безопасности и природопользования Курской области от 27.05.2013 № 109/01-11.

6. Полуянов А.В. Флора Курской области. Курск: Курский гос. ун-т, 2005. 264 с.

7. Цвелев Н.Н. Флора Хоперского государственного заповедника. Л.: Наука, 1988. 191 с.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ  
СООБЩЕСТВ: СОХРАНЕНИЕ СТЕПНЫХ  
АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ ФЛОРЫ  
ДОНБАССА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ  
НАРУШЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО  
ПОКРОВА**

**MODELLING OF PLANT COMMUNITIES:  
CONSERVATION OF NATIVE STEPPE  
SPECIES OF THE DONBASS FLORA  
AND DEGRADED GRASS COVER  
RESTORATION**

**Ю.В. Ибатулина  
Yu.V. Ibatulina**

Государственное учреждение «Донецкий  
ботанический сад»  
(83059, Донецкая Народная Республика,  
г. Донецк, пр-т Ильича, 110)

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»  
(83059, Donetsk People's Republic, Donetsk,  
110 Illicha Ave.)  
e-mail: j.ibatulina@yandex.ru

Создание искусственных фитоценозов и установление режимов природопользования обеспечивают охрану, активное воспроизводство популяций аборигенных видов флоры Донбасса в экологически адаптированной среде, которая отвечает их потребностям, является максимально приближенной к природной. Представлены характеристики метода моделирования фитоценозов настоящей разнотравно-типчаково-ковыльной степи и искусственных степных растительных сообществ.

The formation of artificial phytocenoses and established nature resources' use regulations provide protection, active regeneration of populations of the native species of Donbass flora in the ecologically adapted environment, meeting requirements and closest to natural conditions. The characteristics of modelling method of natural phytocenoses of mixed grass-fescue-feather grass steppe as well as man-made grass communities is presented.

Одной из основных задач ботанических садов является создание сети резерватов с целью сохранения генофонда видов аборигенной флоры. Моделирование фитоценозов, представляющих растительный покров Донбасса, обеспечивает сохранение биоразнообразия, охрану и активное воспроизводство популяций широко распростра-

ненных и раритетных растений; повышает устойчивость видов в культуре, поскольку позволяют более точно воссоздать среду, являющейся максимально приближенной к природной. Подход имеет значение при реинтродукции отдельных видов, ускоренном восстановлении нарушенного степного растительного покрова.

При формировании коллекций чаще всего учитывают геоботаническую принадлежность растений, но они не дают четкого представления о природных сообществах региона (проективное покрытие, биоморфологическая, экологическая структуры природных ценозов и т.д.), для которых эти виды характерны. Сотрудники ГУ «Донецкий ботанический сад» (ДБС) уже более полувека ведут в этом направлении исследования [2, 4, 5]. Разработаны и успешно испытаны несколько методов создания натуральных моделей настоящих разнотравно-типчаково-ковыльных степей. Наиболее удачным является эдификаторно-биоморфологический поэтапный, при котором травостой смыкается на 4–5 год. Суть метода состоит в сборе материала в природных фитоценозах, в определенной последовательности введения в модели видов разных биоморфологических типов (в течение 4-х лет). Результатом стали фитоценозы экспериментальных участков и экспозиции «Степи Донбасса» [4]. Преимущество их создания заключается в том, что позволяет в короткое время возродить уничтоженную многовидовую травянистую растительность, минуя нежелательные стадии демуляции.

Экспозиция и участки расположены на водорозделе балки Богодуховская. Почвы – обыкновенные черноземы на лессовидном карбонатном суглинке. Увлажнялись только атмосферными осадками. I-ый экспериментальный участок (0,04 га) заложен в 1968 г. пересадкой 360 дернин размером 30×30 см: сформировались две ассоциации: *Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)*, *Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariaе)* (флористическое богатство – 103 вида, видовая насыщенность на 1 м<sup>2</sup> – 13-18, проективное покрытие – 75%). II-ой участок (0,07 га) основан в 1972 г. комбинированным способом: высадкой дернин, отдельных особей, подсевом семян: ассоциации: *Festucetum (valesiacaе) elytriosum (repentis)*, *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе)* (в составе 236 видов, проективное покрытие – 90% и 100%, видовая насыщенность

на 1 м<sup>2</sup> – 15–29 и 11–22). III-ий участок основан на базе питомника размножения степных видов (0,5 га), который с 2002 г. оставлен для самозараствания (формируется разнотравно-злаковый фитоценоз). Эталонном для экспозиции «Степи Донбасса» (8,5 га), которая создавалась с 1968 г. комбинированным способом, послужили природные фитоценозы некрасочной разнотравно-типчачково-ковыльной степи, надгигротического, гигротического, ксеротического вариантов красочной разнотравно-типчачково-ковыльной степи Донбасса. В экспозиции произрастает 394 вида, сформировались 16 ассоциаций. Искусственные растительные сообщества подобны природным фитоценозам зональной степи: 1) по составу и проективному покрытию эдификаторов, доминантов; 2) по максимально возможной флористической полнотности; 3) обилие видов сорной флоры не выше «sol-up»; 4) по вертикальному сложению травостоя; 5) по наличию видов степного разнотравья, среди которых существенное значение имеют растения, характеризующиеся широкой экологической амплитудой, что повышает устойчивость натурной модели: чем полней представлены все группы растений, тем она будет более защищенной от проникновения в нее сорных видов), ведущее место по количеству видов занимают семейства Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae; 6) общему проективному покрытию; 7) по 7-кратной смене аспектов. В данных сообществах отмечено отражение реально существующих в природных ценозах связей между видами, что отображено в соблюдении соотношения их обилия, проективного покрытия, структуры популяций (осуществляются процессы вегетативного, семенного возобновления).

Сохранение видов в составе искусственных фитоценозов предусматривает соблюдение принципа длительного функционирования степных сообществ. Это включает установление режимов ресурсопользования, которые направлены на поддержание ксерофитности условий существования, например, отчуждение надземной фитомассы. Изменение условий существования может привести не только к выпадению раритетных видов, но и к смене типа растительности [3, 5]. При формировании моделей в некоторой степени были воспроизведены факторы, которые участвуют в развитии естественной степной растительности: стихийный

выпас мелкого рогатого скота, периодическое скашивание, стихийные пожары и рекреационная нагрузка. Но, в настоящем положение популяций некоторых редких видов является не устойчивым из-за их низкой плотности, неполнотности возрастного состава. Это может быть связано с ухудшением условий существования в связи с интенсификацией процессов мезофитизации растительного покрова из-за слабой антропогенной нагрузки, особенно фитоценозов на II и III экспериментальных участках (растительные сообщества трансформируются в разнотравно-злаковые луговой степи). Ежегодное скашивание только замедляет скорость трансформации. Для усовершенствования способов поддержания эколого-фитоценологических условий, которые отвечают требованиям степных видов осуществляется изучение воздействия комбинаций антропогенных факторов на динамику популяций: на I-ом экспериментальном степном участке – ежегодный укос, дополнительная уборка сухих растительных остатков ранней весной, на II-ом – ежегодный укос, ранневесеннее выжигание (раз в 2 года), III-ий участок – режим содержания трех видов: начиная с 2003 г.: ежегодный укос с дополнительной уборкой весной сухих остатков; ежегодный пал в конце марта – начале апреля; режим невмешательства, подобный заповеданию. После проведения эксперимента с палам отмечено упрочнение положения некоторых видов (*Paeonia tenuifolia* L., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *S. grafiiana* Steven), что проявилось в усилении фитоценологической роли в результате улучшения условий существования.

При формировании фитоценозов настоящей разнотравно-типчачково-ковыльной степи экспозиции «Степи Донбасса» были привлечены и несколько видов характерных для петрофитной степи: *Calophaca wolgarica* (L.f.) DC., *Genista scythica* Pacz., *Centaurea ruthenica* Lam., *C. tanaitica* Klokov, *Jurinea centauroides* Klokov, *Tulipa ophiophylla* Klokov & Zoz, *Allium lineare* L., *Stipa adoxa* Klokov & Ossychnjuk, *Stipa dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv., интродукционные популяции которых наименее устойчивы из-за малочисленности и сильной неполнотности возрастного состава. Состояние популяций этих видов связано со слабой конкурентоспособностью, несоответствием условий произраствания их требованиям: некоторые из этих видов в природных фитоценозах могут выполнять функцию доминантов, субдо-

минантов при условии разреженного травостоя (проективное покрытие 50–70%) в ценозах, формирующихся на специфическом субстрате (известняк, мела, граниты, песчаник). Растения в культуре должны находиться в эколого-фитоценологических условиях, приближенных к условиям их природного местообитания, иначе с момента их посадки начинается конкуренция с типичными степными видами и они постепенно вытесняются, поэтому возникает необходимость изменения эдафических условий интродукционного участка. Это повышает эффективность их сохранения, формирования популяций петрофитов способных к самоподдержанию. По такому принципу была создана экспозиция «Эдафические варианты степей Донбасса» (заложена в 2004 г.) [2].

Поэтапное создание сообществ переносом дернин и посевом семян целесообразно на небольших площадях: сохраняется видовое разнообразие в модели и природному сообществу-донору наносится минимальный ущерб. Но, применение таких методов ускоренного восстановления растительности на практике на больших территориях может столкнуться с затруднениями: требуются большие физические, материально-технические затраты, могут быть спровоцированы нарушения растительного покрова природного фитоценоза. При механизированной заготовке травосмеси, возникает проблема с внедрением в состав модели редких видов, популяции которых малочисленны с тенденцией к сокращению и такой способ заготовки может нанести им ущерб [1, 3]. Механизированный способ сбора семян не охватывает и низкорослые растения [1] (например, виды из рода *Thymus* L.). Это касается и луковичных, фазы цветения и плодоношения у них наступают до начала вегетации основной массы растений – механизированное скашивание в этом случае не перспективно. Сыпучий почвенный субстрат также делает механизированный сбор семян трудно реализуемым, особенно на слабозадернованных склонах. При этом необходимо учитывать, что для достижения репрезентативности искусственного сообщества, необходимо многократное посещение природных участков-доноров.

По сути, при использовании смеси семян, формируется основа степного сообщества, в первую очередь развиваются популяции эдификаторов, доминантов и субдоминантов – видов, которые

активно размножаются семенным путем, имеют большую семенную продуктивность, высокую жизнеспособность семян. Использование посадочного материала все же дополняет травосмесь. Так, редкие, в частности луковичные и корневищные растения, у которых слабый генеративный потенциал компенсируются вегетативной активностью, их удобнее переносить вегетативно, что позволяет не ограничиваться только использованием семенного материала: формируются локусы, служащие центрами распространения, сосредоточенных в них видов. Это можно распространить и на низкорослые растения в целом. По такому принципу была заложена в 2004 г. экспозиция «Кустарниковая степь» [2]. Посадочный материал высаживали дерновинами, единичными растениями и семенами, куртинами и диффузно. Впоследствии наблюдали формирование искусственного сообщества с проективным покрытием травостоя 80%, которое по флористическому составу и структуре приближалось к природному. Но, здесь также придерживалась поэтапности внедрения видов в 4 года. Предлагаем сократить формирование основы модели до 2-х лет и использовать при этом преимущественно травосмесь: в 1-ый год для создания злаковой основы с целью снизить обилие сорных видов, необходимость применения агротехнических работ – посев смеси семян плотнодерновинных злаков из родов *Stipa* L., *Koeleria* Pers., *Festuca* L., *Agropyron* Gaertn. и др.; на 2-ой год – обогащение состава видами степного разнотравья в основном посевом семян, а также посадкой небольшого количества некоторых растений и очень ограниченным использованием дернины (для формирования отдельных «микрорупп»), заготовленной в природе, которая охватывает и небольшой участок почвы с другими видами растений, в том числе эфемерами и эфемероидами.

В 2015 г. заложена основа для степного фитоценоза ксерофитного варианта зональной разнотравно-типчаково-ковыльной степи на черноземах (посев семян видов рода *Stipa* (весна), и рода *Festuca* (посев под зиму)): при одновременном посеве виды ковылей угнетаются быстро развивающимися особями овсяниц. Так как в засушливых условиях Донбасса не всегда образуется достаточное количество семян, предлагаем травосмеси вносить по предварительным посевам доминантов. В последствие осуществляли сбор



семян видов, составляющих степное разнотравье и их посев в моделируемое сообщество. Среди внесенных в состав модели видов преобладают типичные степные эвксерофитные, мезоксерофитные виды, но присутствуют и факультативные петрофиты, способные произрастать не только на обнажениях кристаллических пород, но и на черноземных почвах. Рекомендуем также дополнительный подсев семян редких видов, а также посадку живых особей, образуя микрогруппы. Были исключены некоторые лугово-степные и луговые вегетативно подвижные виды, конкурентоспособность которых достаточно велика, чтобы повлиять на ожидаемый результат: *Vicia tenuifolia* L., *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness, *Poa angustifolia* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, виды из рода *Elytrigia* Desv.

Таким образом, методы создания искусственных фитоценозов настоящих степей обеспечивают условия для длительного сохранения и воспроизводства генофонда редких и широко распространенных степных видов, сохранение флористического и фитоценотического разнообразия в целом, способствует ускоренному восстановлению сильно нарушенного или уничтоженного степного растительного покрова.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакалов А.Н. Использование редких и исчезающих видов растений аборигенной флоры при создании искусственных растительных сообществ в ботанических садах Краснодарского края: дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2015. 202 с.
2. Глухов О.З., Приходько С.А., Остапко В.М. и др. Національне надбання України. Наукові об'єкти Донецького ботанічного саду НАН України. Донецьк, 2013. 36 с.
3. Горбунов Ю.Н., Дзыбов Д.С., Кузьмин З.Е., Смирнов И.А. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (рекомендации для ботанических садов). Тула: Гриф и К, 2008. 56 с.
4. Кондратюк Е.Н., Чуприна Т.Т. Ковыльные степи Донбасса. Киев: Наук. думка, 1992. 172 с.
5. Приходько С.А., Ибатулина Ю.В., Остапко В.М. Эколого-демографическая структура природных и интродукционных ценопопуляций как индикатор состояния степных фитоценозов. Донецк, 2013. 309 с.

**РЕДКИЕ ДЕКОРАТИВНЫЕ  
КУСТАРНИЧКИ И ПОЛУКУСТАРНИЧКИ  
СТЕПЕЙ ДОНБАССА В ПРИРОДЕ И  
КУЛЬТУРЕ**

**RARE ORNAMENTAL DWARF  
SHRUBS AND SEMISHRUBS OF  
DONBASS STEPPE IN THE WILD AND  
CULTIVATION**

**Ю.В. Ибатулина, Е.Г. Муленкова  
Yu.V. Ibatulina, E.G. Mulenkova**

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»  
(83059, Донецкая Народная Республика,  
г. Донецк, пр-т Ильича, 110)

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»  
(83059, Donetsk People's Republic, Donetsk,  
110 Illicha Ave.)  
e-mail: j.ibatulina@yandex.ru;  
elena-mulienkova@mail.ru

Представлена характеристика 15 видов редких кустарничков и полукустарничков степей Донбасса, которые находятся под угрозой исчезновения в степных сообществах. Определены возможности их применения как декоративных растений в ландшафтном дизайне как метод сохранения и популяризации этих видов.

The characteristics of 15 species of rare dwarf shrubs and semishrubs of Donbass steppe is given. These species are endangered within steppe communities. The possible ways of their landscaping use as ornamental plants for their conservation and popularisation are outlined.

Одним из путей сохранения редких видов растений – выращивание в ботанических садах в монокультуре, в коллекциях, моделирование фитоценозов с привлечением видов местной флоры. Они могут служить источником посадочного и семенного материала не только для осуществления репатриации или реинтродукции, но и для внедрения в ландшафтный дизайн в условиях степной зоны видов, как наиболее устойчивых к условиям произрастания, обладающих декоративными качествами, что снимет нагрузку на сохранившиеся слабо нарушенные остатки степной растительности.

Интродукционное испытание видов проводилось на базе Государственного учреждения «До-

нецкий ботанический сад» (ДБС), в границах степной зоны центральной части Донецкой возвышенности, в условиях умеренно континентального климата. Почвы – обыкновенный мощный средневещелоченный чернозем на лессовидном суглинке. Изучение популяций осуществлялось согласно общепринятым методикам [1]. Уровни охраны видов растений даны в соответствии с литературными источниками [4]. Экспозиции ДБС «Степи Донбасса», «Эдафические варианты степей Донбасса», «Кустарниковая степь» и «Редкие, эндемичные и реликтовые растения Донбасса» – результат эксперимента по формированию искусственных степных сообществ и их фрагментов, представляющих растительный покров региона. Для их создания привлечены аборигенные виды, имеющие различные генезис в составе флоры, экологическую природу, жизненные формы, фитосоциологические категории. Аборигенная флора степей Донбасса представлена более чем 450 видами сосудистых растений, из них около 300 можно рассматривать как декоративные [2]. Среди них есть редкие кустарнички и полукустарнички, которые могут быть использованы при создании ландшафтных композиций – скальных садов, альпийских горок и т.д.

Культивирование по-разному сказалось на жизнестойкости интродуцентов (результат 50-летних исследований), успешности вегетации, на морфологических признаках, составляющих декоративность видов, возможностях прохождения ими цикла развития, семенного и вегетативного размножения. Многие из видов не испытывали угнетения при культивировании, даже превышали по некоторым морфологическим параметрам растения в природных популяциях. Однако есть и неустойчивые в экспозициях виды. Характеристики 15 декоративных видов кустарничков и полукустарничков флоры Донбасса, находящихся под угрозой исчезновения в природе, отражены в кадастре. Схема кадастра следующая: 1) латинское название вида; 2) правовые меры по охране вида различных уровней (W – занесен в Мировой красный список МСОП, E – в Европейский красный список, U – в Красную книгу Украины, D и L – в списки растений, охраняемых в соответствии с решениями Донецкого и Луганского областных советов; 3) категория статуса раритетного вида или частота встречаемости в регионе; 4) историко-географическое значение; 5) состояние попу-

ляций; 6) краткая характеристика условий произрастания; 7) высота (выс.), морфологические признаки, составляющие декоративность видов (дл. – длина, шир. – ширина); 8) фенологические фазы и период, когда вид наиболее декоративен (Цв. – цветение, Пл. – плодоношение); 9) феноритмотип вида; 10) краткие результаты интродукционного изучения.

*Atraphaxis frutescens* (L.) K. Koch. U, D. Под угрозой исчезновения. Реликт. На Донбассе проходит западная граница ареала; единичные местонахождения. Природные популяции малочисленные, регрессивные. Осыпи сланцев. Выс. 60-70 см; листья сизовато-зеленые или голубоватосизые, дл. 5-18 мм, шир. 2-8 мм; цветки собраны на концах веток в короткие кисти; околоцветник дл. 4-9 мм, бело-розовый. Цв.: V-VII. Весенне-летне-осеннезеленый. Интродуцирован семенами; обильно и очень эффектно цветет; очень редко дает самосев; на 2-й год начинает цвести.

Группа низкорослых шиповников. Их природные популяции очень малочисленные и неполночленные. *Rosa krynkensis* Ostarcko. D. Под угрозой исчезновения. Эндемик бассейна р. Крынка. Петрофитная степь, обнажения песчаника на склонах южной экспозиции. Выс. 15-25 см; создает небольшие куртины благодаря корневищным побегам; листья с 5 ширкоовальными листочками, сверху волосистыми, простозубчатыми; цветки одиночные, розовые; плод – голый яйцевидный гипантий красного цвета, дл. до 1,5 см. Цв.: V. Пл.: VIII-X. Весенне-летне-осеннезеленый. Морфологически и фенологически близки к этому виду восточнопричерноморские эндемики *R. subpygmaea* Chrshan. (листья голые) и *R. schistosa* Dubovik (листья с железками), изредка встречающиеся в степных и петрофитных фитоценозах. Образцы всех видов интродуцированы взрослыми растениями; медленно размножаются вегетативно; посев семян в открытый грунт результата не дал.

*Alyssum gymnopodium* P.A. Smirn.: U D. На территории Донбасса проходит южная граница ареала вида. Природные популяции малочисленные (несколько десятков, реже – сотен особей), разреженные (1-5 особей на 1 м<sup>2</sup>). Меловые, известняковые обнажения. Выс. 15-30 см; опушение сероватое, войлочное; побеги короткие, листья мелкие, снизу белошерстистые; соцветия многочисленные, разветвленные, щитковидные; око-

лоцветник ярко-желтого цвета. Цв.: VI-VI. Весенне-летнезеленый. Интродуцирован взрослыми особями, ежегодно цветет, периодически наблюдается самосев.

*Artemisia hololeuca* M.Bieb. ex Besser. W, E, U, D. Под угрозой исчезновения. Реликт. Эндемик бассейна р. Северский Донец и его притоков, дизъюнкция в бассейне р. Крынки. Численность природных популяций уменьшается, особи встречаются единично или небольшими группами. Меловые обнажения. Выс. 10-40 см; серебристо-серый от густого опушения, с многочисленными укороченными густо облиственными побегами, создающими подушку. Цв.: VI-VIII. Летне-зимнезеленый. Интродуцирован взрослыми растениями; размножается в культуре только вегетативно; каждые 2-3 года необходимо деление взрослых растений, приживаемость хорошая.

*Asperula graniticola* Klokov. Редкий. Приазовско-донецкий эндемик. На территории Донбасса проходит северная граница ареала вида. Природные популяции малочисленные, полночленные, с тенденцией к сокращению. Обнажения гранитов, песчаников, известняков, угольных сланцев. Выс. 10-30 см: образует неплотные дернинки; стебли многочисленные, восходящие; цветки многочисленные, в метельчатом соцветии, собраны на концах разветвлений соцветий, венчик беловатый, дл. до 3,5 мм. Цв.: V-IX. Пл.: VI-X. Весенне-летне-осеннезеленый. Интродуцирован взрослыми особями и семенами; обильно цветет, ежегодно наблюдается самосев.

*Aurinia saxatilis* (L.) Desv. Редкий. Реликт. Причерноморский эндемик. На Донбассе проходит северо-восточная граница ареала. Природные популяции малочисленные, неполночленные, с тенденцией к сокращению. Обнажения гранитов, сланцев. Выс. 15-40 см; стебли с розетками серовойлочных листьев; соцветия – укороченные кисти, собранные щитком; венчик цветка желтый. Цв.: IV-V. Весенне-летне-осеннезеленый. Интродуцирован взрослыми особями и семенами; обильно цветет; изредка дает самосев; в культуре цветение более обильное, отмечено увеличение морфологических параметров.

*Hyssopus cretaceus* Dubjan. E, U, D. Редкий. Реликт. Восточнопричерноморско-прикаспийский эндемик. На территории Донбасса проходит южная граница ареала вида. Природные популяции

– преимущественно регрессивные. Открытые меловые склоны. Выс. 20-50 см; листья узколинейные, серовато-зеленые, опушенные; соцветие колосовидное, одностороннее, сжатое; цветки в ложных мутовках по 3-6 шт., околоцветник двугубый, синий, реже белый. Эфиромасличный. Цв.: VII-VIII.. Весенне-летне-осеннезеленый. Интродуцирован взрослыми особями; в культуре неустойчив (выпал на 4-й год после посадки, хотя для растений были созданы специфические эдафические условия). Необходимо изучение онтогенеза вида и методов размножения.

*Linum czernjaevii* Klokov. Редкий. Восточнопричерноморский эндемик. Природные популяции – часто многочисленные, нормальные, полночленные. Обнажения мелов, известняков, гранитов. Выс. 10-30 см; густоопушенный, с множеством укороченных бесплодных побегов и листьями, собранными в розетки; листья кожистые, толстоватые, дл. 1-4 см; соцветия вильчато разветвленные; околоцветник бледно-желтый, лепестки дл. 15-20 мм. Цв.: VI-VIII. Летне-зимнезеленый. Интродуцирован семенами и взрослыми особями; в культуре сильно разрастается, обильно цветет; дает самосев.

*Matthiola fragrans* Bunge. U, D, L. Редкий. Реликт. Восточнопричерноморско-прикаспийский эндемик. Природные популяции преимущественно с низкой плотностью, но нормальные и полночленные. Меловые обнажения. Выс. 20-50 см; растение с беловатощерстистой войлочной опушкой, листья ланцетные и перистораздельные, по краю волнистые; околоцветник четырехчленный, лепестки рыжевато-желтые, розоватые или бурые. Цв.: VI-IX. Летне-зимнезеленый. Интродуцирован семенами и взрослыми особями; часто дает самосев; в культуре неустойчив: растения живут 2-3 года.

*Scutellaria cretica* Juz. U, D. Редкий. Восточнопричерноморский эндемик. Популяции бывают многочисленными и полночленными или очень малочисленными, имеющими тенденцию к сокращению. Меловые и песчаниковые обнажения. Выс. 15-45 см; стебли короткоопушенные; листья голые, зеленые, нижние с длинными черешками, верхние – почти сидячие; соцветие вначале головчатое, затем удлиненное, цветки развернуты в разные стороны; венчик двугубый, сернисто-желтый, обычно с сине-фиолетовыми боковыми лопастями губы. Цв.: V-VIII. Весенне-летне-осен-

незеленый. Интродуцирован взрослыми растениями; в культуре обычно крупнее, чем в природе; самосев редок; размножается семенами, делением взрослых растений.

Два вида р. *Teucrium* L. имеют сходные характеристики. D. Под угрозой исчезновения. Природные популяции преимущественно малочисленные, регрессивные. Каменистые обнажения, степные склоны. Выс. 10-35 см; побеги приподнятые; околоцветник почти одногубый, верхняя губа недоразвита. *T. chamaedrys* L.: негусто опушенный; листья яйцевидные, снизу сероватоопушенные, сверху темно-зеленые, дл. до 4-5 см; соцветия верхушечные, из ложных мутовок; околоцветник розово-пурпурный. *T. stevenianum* Klokov: южнопричерноморский эндемик; на территории Донбасса проходит северо-восточная граница ареала вида; сероватый от опушения, листья дл. 3-4 см; околоцветник ярко-пурпурный. Цв.: VI-VIII. Виды летне-зимнезеленые. Интродуцированы взрослыми особями; размножаются вегетативно.

Природные популяции видов р. *Thymus* L. – немногочисленные, представлены небольшими локусами. Структура популяций требует дополнительного изучения. Все виды являются почвопокровными, обильноцветущими растениями, с головчатыми соцветиями; цветки в ложных мутовках, венчик двугубый, розовых и сиреневых тонов. Размножение в основном вегетативное, изредка семенное. Цв.: VI-VII. Летне-зимнезеленые. Эфиромасличные растения. Группа восточнопричерноморских эндемиков объединяет следующие виды. *T. calcareus* Klokov & Des.-Shost.: L; редкий, реликт; меловые и известняковые почвы и обнажения, сланцы; выс. 2-10 см; слабоопушенный, листья линейные или продолговато-ланцетные. *T. cretaceus* Klokov & Des.-Shost.: L; реликт; ценофитически редкий; меловые обнажения; морфологически близкий к предыдущему виду. *T. kondratjukii* Ostapko: D; под угрозой исчезновения; реликт; на территории Донбасса проходит южная граница ареала вида; меловые обнажения; выс. 3-15 см, опушенный; листья продолговатоэллиптические. Южнопричерноморский эндемик с дизъюнктивным ареалом *T. didukhii* Ostapko: D; под угрозой исчезновения; реликт; меловые обнажения на склонах южной экспозиции; выс. 3-5 см, формирует плотные дернины благодаря укореняю-

щимся вегетативным побегам, густоопушенный, листья продолговатоэллиптические. Группа приазовских эндемиков, растущих на обнажениях гранитов по р. Кальмиус и его притоку р. Кальчик, объединяет следующие виды. *T. graniticus* Klokov & Des.-Shost.: ценотически редкий; выс. 2-6 см, слабоопушенный, листья линейные или продолговато-ланцетные. *T. kaljmijussicus* Klokov & Des.-Shost.: D; под угрозой исчезновения; реликт; морфологически близкий к предыдущему виду, но с густым опушением. *T. pseudograniticus* Klokov & Des.-Shost.: D; редкий; реликт; выс. 5,5-11 см, опушенный, листья узколинейно-эллиптические, соцветие с одним отсутствующим кольцом; растение с лимонным запахом. Реликтовый дизъюнктивный вид с единичными местонахождениями *T. pseudopannonicus* Klokov: D, L; под угрозой исчезновения; реликт; на территории Донбасса проходит южная граница ареала вида; степи с песчаным и супесчаным грунтом; выс. до 15 см, густоопушенный, листья продолговатоэллиптические, соцветие короткое. *T. didukhii*, *T. kondratjukii*, *T. pseudograniticus*, *T. pseudopannonicus* в культуре оказались неустойчивыми.

Таким образом, виды в большинстве своем устойчивы в искусственных фитоценозах и экспозициях, перспективны для выращивания в культуре, но часть из облигатных петрофитов требуют изучения и усовершенствования способов их сохранения с целью формирования интродукционных популяций способных к самоподдержанию. Это повышает эффективность сохранения генофонда редких растений, способствует обогащению состава культивируемых видов местной флоры, применению их в ландшафтном дизайне, а также активной пропаганде флористических и фитосозологических знаний у населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
2. Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л. Сосудистые растения юго-востока Украины. Донецк: Ноулидж, 2010. 247 с.
3. Приходько С.А., Ибатулина Ю.В., Остапко В.М. Эколого-демографическая структура природных и интродукционных ценопопуляций как

индикатор состояния степных фитоценозов. Донецк, 2013. 309 с.

4. Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області): [під заг. ред. В.М. Остапка]. Донецьк: Вид-во «Новая печать», 2010. 432 с.

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**TERRITORIAL ANALYSIS OF  
DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF THE  
ORENBURG REGION**

**Н.А. Иванищева  
N.A. Ivanishcheva**

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»  
(Россия, 460014, г. Оренбург,  
ул. Советская, 19)

Orenburg State Pedagogical University  
(Russia, 460014, Orenburg, Sovetskaya Str., 19)  
e-mail: geo\_ospu@mail.ru

В статье выполнен анализ демографических показателей Оренбургской области в период 2000-2016 годы. Рассматривается демографическая ситуация как сложившееся в регионе соотношение рождаемости, смертности и миграционной подвижности, определяющее половозрастную структуру населения и динамику его численности. Акцентируется внимание на преодолении острого демографического дефицита, повышении ожидаемой продолжительности жизни, создании комфортных социальных условий и улучшении качества жизни населения.

The article analyzes the demographic indicators of the Orenburg region in the period 2000-2016. The demographic situation is considered as the ratio of fertility, mortality and migration mobility, which determines the sex and age structure of the population and the dynamics of its population. Attention is focused on overcoming the acute demographic deficit, increasing the expected life expectancy, creating comfortable social conditions and improving the quality of life.

Важнейшим показателем изменения численности населения является рождаемость. За последние семнадцать лет (2000-2016 гг.) максимальное число родившихся приходилось на 2012 и 2013 годы (табл. 1).

Уровень рождаемости в эти годы вырос до 14,8‰. Однако с 2014 года наблюдается снижение числа рожденных детей. Падение уровня рождаемости создает серьезную угрозу демографическому развитию и порождает социально-

экономические проблемы. Несмотря на последовавший тренд роста в 2012-2015 гг. в результате позитивного влияния демографической волны, реализации мер демографической политики и Национального проекта «Здоровье» проблема рождаемости остается значимой в 2016-2018 гг. Коэффициент рождаемости в 2016 г. снизился до 13,4‰. Заметно стало проявляться негативное воздействие нарастающего спада демографической волны (сокращение населения репродуктивного возраста), когда семьи начинают создавать малочисленное поколение 1990-х гг. Суммарный коэффициент рождаемости (1,95) не обеспечивает простого воспроизводства населения (для простого замещения поколений родителей их детьми он должен составлять 2,15 рождений на одну женщину репродуктивного возраста) [5, с. 82].

С 2010 г. все более отчетливо проявляется глобальный вызов эволюционного тренда «второго демографического перехода», который связан с увеличением возрастного коэффициента рождаемости. Наибольшая активность рождений приходится на возрастную категорию женщин 25-29 лет. В 2015 г. роженицами в этом возрасте рождено самое большое количество детей – 132,5 на 1000 женщин [5, с. 80]. Средний возраст женщин, родивших ребенка, увеличился с 25,3 года в 2000 г. до 27,8 года в 2016 г. Во многом рост среднего возраста матери при рождении детей вызван увеличением среднего возраста вступления в брак. Наряду с этим происходит и откладывание рождений в браке. В 2016 г. удельный вес детей, рожденных вне зарегистрированного брака, составил 19,3%: в городской местности – 16,5%, в сельской – 23,2% [5, с. 81].

В целом по Оренбургской области с 2013 г. сокращается доля детей, рожденных вне зарегистрированного брака, что является положительной тенденцией в усилении значимости института семьи. Семейные отношения более устойчивы в селах.

Число рожденных женщинами детей существенно различается в зависимости от их уровня образования. Оно заметно больше у женщин со средним общим и средним профессиональным образованием и, наоборот, меньше у имеющих высшее образование.

Вторым показателем изменения численности населения является смертность. Высокая смертность – выраженная демографическая угроза.

Таблица 1

Общие коэффициенты движения населения Оренбургской области в 2000-2016 гг., ‰ [5, с. 76, 93]

Годы	На 1000 человек населения			Число детей, умерших в возрасте до одного года, на 1000 родившихся живыми
	родившихся	умерших	естественный прирост, убыль (-)	
2000	9,7	14,4	-4,7	15,1
2005	10,7	15,7	-5,0	13,0
2010	14,0	14,5	-0,5	7,1
2011	13,9	14,3	-0,4	7,8
2012	14,8	14,1	0,7	9,7
2013	14,8	13,9	0,9	10,1
2014	14,6	14,2	0,4	9,7
2015	14,2	14,0	0,2	6,8
2016	13,4	13,5	-0,1	6,5

В Оренбургской области с 2000 г. наблюдался «кризис смертности», который в 2005 г. достиг своего максимального значения – 33145 чел. (или 15,7‰) [5, с. 76]. С 2006 по 2013 гг. последовало снижение смертности (с 31583 чел. до 27959 чел. соответственно) в результате развития системы здравоохранения и особенностей демографической волны. Увеличение этого показателя в 2014 г. до 28563 чел. сменилось в последующие годы сокращением до 26900 чел. (2016 г.) – на 1663 чел. Общий коэффициент смертности жителей региона в 2016 г. составил 13,5‰, он остается выше среднероссийского показателя 12,9‰. В 2016 г. уровень смертности превысил уровень рождаемости на 0,7%. Положение в сельской местности значительно хуже, чем в городах. Это связано, прежде всего, с активным старением населения и более низким уровнем развития системы здравоохранения.

Высокая смертность продолжает оставаться серьезным тормозом на пути обеспечения устойчивого и долговременного экономического роста как основы социально-экономического развития Оренбургской области. К сожалению, не приходится сбрасывать со счетов тот факт, что в общей совокупности всех умерших заметная часть приходится на лиц трудоспособного возраста (особенно мужчин), то есть именно на поколения, призванные своим трудом гарантировать экономический рост.

Естественная убыль населения (начавшаяся в 1995 г.) на протяжении начала 2000-х гг. демонстрировала волнообразные колебания. В 2012-2015 г. сменилась естественным приростом от 0,7

до 0,2‰. Однако в 2016 г. вновь последовала убыль населения –0,1‰ [5, с. 76]. В структуре причин смерти населения на первом месте остаются болезни системы кровообращения (45,0% от всех умерших), на втором – новообразования (16,6%), на третьем – внешние причины смерти (9,3%). Кроме того, существенные демографические потери связаны с дорожно-транспортными происшествиями, случайными отравлениями алкоголем, убийствами и самоубийствами, употреблением наркотиков.

Уровень смертности детей первого года жизни по сравнению с 2015 г. уменьшился на 4,4% и составил в 2016 г. 6,5 умерших на 1000 рожденных. Снижение уровня смертности детей наблюдалось от болезней органов дыхания, отдельных состояний, возникающих в перинатальном периоде, внешних причин.

Оренбургская область по уровню рождаемости и уровню смертности занимает седьмое место среди субъектов Приволжского федерального округа и двадцать третье место в Российской Федерации. В 2016 г. смертность превысила рождаемость и произошла естественная убыль в целом по области –196 чел. [5, с. 76], что позволяет говорить о депопуляции населения. Недостаточная замещаемость молодыми поколениями жителей, переходящих в пенсионный возраст, становится причиной снижения численности трудоспособного населения региона.

Тенденции рождаемости и смертности отражаются непосредственно в продолжительности жизни населения. Продолжительность жизни считается одной из значимых характеристик уровня

и качества жизни. Этот показатель интегрально отражает множество разнообразных факторов, начиная с эффективности здравоохранения, экологической ситуации, влияния социально-экономических условий и т.д., заканчивая стереотипами поведения и психологическим самочувствием. Кроме того, она характеризует не только текущее положение вещей, но и прошлое качество жизни, поскольку состояние здоровья каждого человека в значительной мере зависит от условий его существования с момента рождения.

В рассматриваемый период с 2006 г. отмечается благоприятная динамика продолжительности жизни населения в Оренбургской области. В 2016 г. ожидаемая продолжительность жизни при рождении составила 70,6 лет: у мужчин – 64,9 года, у женщин – 76,2 года. За одиннадцать лет (2006-2016 гг.) показатель вырос у мужчин на 5,3 года, у женщин – на 3,3 года (до 64,9 и 76,2 лет соответственно). Рост продолжительности жизни у мужчин произошел в основном за счет снижения смертности в трудоспособном возрасте, у женщин – в трудоспособном и старше трудоспособного возраста. Однако данный показатель ниже, чем в среднем по Российской Федерации (71,9 лет): у мужчин на 1,6 года, у женщин на 0,9 года [4, с. 96; 5, с. 78]. Эти данные позволяют констатировать о значимых половых различиях в уровне смертности.

Лица старшего возраста являются самой быстрорастущей частью населения региона. За последние 17 лет (2000-2016 гг.) абсолютная чис-

ленность группы населения в возрасте от 60 лет и старше выросла в 1,1 раза, а их доля в общей численности населения за этот же период увеличилась с 19,4 до 24,6% [5, с. 72].

В Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию 1 марта 2018 г. [3] сделан акцент на стремлении России войти в число стран «80 плюс», где продолжительность жизни превышает 80 лет. Отмечая достаточно высокие годы темпы роста средней продолжительности жизни в Оренбуржье (с 2000 по 2016 гг. продолжительность жизни увеличилась на 5,7 лет), вполне возможно, что к концу 2020-х – начале 2030-х гг. мы достигнем этой величины, а люди старшего поколения будут стремиться получить больше возможностей для активной и насыщенной жизни.

Важнейшей предпосылкой роста ожидаемой продолжительности жизни является стабильный рост российской и региональной экономики, обеспечивающей благополучие граждан и уверенность в завтрашнем дне – эту мысль подтверждают многочисленные исследования в области социологии и экономики.

Естественные потери населения в Оренбургской области, характеризующиеся выше основными демографическими показателями, усугубляются отрицательным миграционным приростом (табл. 2).

С 2005 по 2016 гг. отток населения возрос в 2,6 раза. Причем 2005 г. выделяется самым высоким показателем коэффициента миграционной убыли населения –8,7%. В 2016 г. миграцион-

**Таблица 2**

**Миграция населения Оренбургской области в 2000-2016 гг., чел.** [5, с. 99-100]

	2000 г.	2005 г.	2010 г.*	2015 г.	2016 г.
Число прибывших	43484	33322	25933	55970	54721
Число выбывших	39703	35194	29186	62651	59698
Миграционный прирост, снижение (-)	3781	- 1872	- 3253	- 6681	- 4977
в пределах России в том числе:	- 4408	- 5138	- 7612	- 9683	- 8195
внутрирегиональная	-	-	-	-	-
межрегиональная	- 4408	- 5138	- 7612	- 9683	- 8195
международная миграция в том числе:	8189	3266	4359	3002	3218
с государствами-участниками СНГ	9545	3789	4180	2937	3145
со странами дальнего зарубежья	- 1356	- 523	179	65	73

\* С 2011 г. в статистический учет миграции населения включены также лица, зарегистрированные по месту пребывания на срок 9 месяцев и более.



ное снижение населения (превышение числа выбывших над числом прибывших) составило почти 5 тыс. чел. Общий миграционный оборот (сумма прибывших и выбывших) в целом по области составил 114,4 тыс. чел. Это меньше в сравнении с 2015 г. (-118,6 тыс. чел.). В 2016 г. в регион прибыли 22377 чел., а выбыли за ее пределы 27354 чел. (без внутриобластной миграции) [5, с. 99]. Внутрирегиональные перемещения достигли пика в 2014 г. – 37846 чел. – эта величина одинакова по числу прибывших и выбывших. В последующие годы отмечается небольшое снижение (в 2016 г. до 32344 чел.) с равным соотношением прибывших и выбывших. Прослеживаются волнообразные колебания межрегиональной миграции, сальдо которой в анализируемый период отрицательное. Благополучнее ситуация обстоит с международной миграцией. С 2000 по 2016 гг. сохранился миграционный прирост в обмене населением со странами СНГ, хотя его уровень заметно снижается. Наиболее значителен приток мигрантов: из Казахстана (27,1% от всего миграционного прироста с государствами-участниками СНГ), Украины (20,2%), Узбекистана (18,5%), Таджикистана (13,1%). С 2014 г. в результате военных действий на юго-востоке Украины резко усилилась активность вынужденной миграции в Оренбургский регион, где мигранты получили временное убежище. Данный процесс углубил проблему приема и адаптации прибывших. Важна разработка эффективной системы привлечения и интеграции мигрантов в социум в условиях необходимости стимулирования их притока для компенсации убыли трудовых ресурсов.

Несмотря на то, что сальдо миграции со странами дальнего зарубежья в 2010 г. сменилось на положительное, его величина остается незначительной – в 2016 г. 73 чел. Это переселенцы из Вьетнама (28 чел.), Грузии (16 чел.), Латвии (8 чел.) и других стран [5, с. 101].

Таким образом, сложившаяся демографическая ситуация в Оренбургской области указывает на необходимость обеспечения в ближайшие годы устойчивого естественного роста численности населения. Требуется реализация комплекса мероприятий демографического развития для прекращения оттока населения и превращение региона в привлекательный для мигрантов. Последние инициативы руководства страны и региона при комплексной и системной разработке

и реализации новой демографической политики призваны обеспечить преодоление демографического кризиса и в дальнейшем управляемость процессов естественного воспроизводства населения. Улучшение демографических показателей потребует определенного времени и значительных усилий, направленных как на развитие здравоохранения и социальных услуг, так и на повышение уровня жизни населения и преодоление социального неравенства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года, утв. Указом Президента Российской Федерации от 9 октября 2007 г. № 1351 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/knigi/koncepciya/koncepciya25.html>
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р // Собрание законодательства РФ. 2008. № 47. Ст. 5489.
3. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/56957>
4. Российский статистический ежегодник. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. 686 с.
5. Статистический ежегодник Оренбургской области. 2017: стат. сб. Оренбург: Территор. орган Федер. службы госстатистики по Оренбургской области, 2017. 510 с.
6. Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323 – ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Российская газета. 2011. № 263.

**РОЛЬ СТЕПНЫХ ООПТ РЕСПУБЛИКИ  
МОЛДОВА В СОХРАНЕНИИ  
КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ  
СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ**

**THE ROLE OF THE STEPPE  
RESERVATIONS IN PRESERVATION OF  
THE RED BOOK SPECIES OF VASCULAR  
PLANTS IN REPUBLIC OF MOLDOVA**

**Т.Д. Изверская, В.С. Гендов,  
Н.Г. Чокырлан  
T.D. Izverscaia, V.S. Ghendov,  
N.G. Ciocarlan**

Ботанический сад (Институт) АНМ  
(MD-2002, ул. Лесная, 18, Кишинев,  
Р. Молдова)

Botanical Garden (Institute) of the ASM  
(MD-2002, 18 Padurii Str., Chishinau, R. Moldova)  
e-mail: t\_izverskaya@mail.ru

В Республике Молдова находятся 7 степных охраняемых территорий, включенных в территории-ядра Национальной экологической сети. В составе степей этих участков сохраняется 55 видов растений, включенных в Красную книгу Республики Молдова. Сохранение 14 редких краснокнижных степных видов осуществляется и ex-situ, в коллекции лекарственных растений Ботанического сада Республики Молдова.

In the Republic of Moldova there are 7 steppe protected areas included in the core areas of the National Ecological Network. A number of 55 species of plants included in the Red Book of the Republic of Moldova are preserved in these areas. The conservation of 14 rare red-listed steppe species is carried out ex-situ, in the collection of medicinal plants of the Botanical Garden of the Republic of Moldova.

Под охраной государства [5] в Республике Молдова находятся 7 небольших участков (рис.) с сохранившимися антропогенными вариантами степной растительности, общей площадью 1 040 га:

- «Врэнешть» – участок Бельцкой луговой степи (площадь – 8 га);
- «Буджак-1» – участок на севере Буджакской богаторазнотравной настоящей степи (4 га);
- «Буджак-2» – участок на севере Буджакской богаторазнотравной настоящей степи (56 га);
- «Дезгиндзя» – участок на севере Буджакской

- богаторазнотравной настоящей степи (15 га);
- «Чумай» – участок на юге Буджакской бедноразнотравной настоящей степи (50 га);
- «Новая Андрияшевка» – участок на юге Буджакской бедноразнотравной настоящей степи (71 га);
- «Ягорлык» – участок луговых и каменистых степей и петрофитной растительности (836 га).

Они входят в состав узловых территорий Национальной экологической сети (НЭС), составной части Панъевропейской экологической сети [1].

В составе степных фрагментов, наиболее близких к исходным типам степей, на перечисленных особо охраняемых природных территориях (ООПТ), сохраняется большое число редких видов растений, характерных для первичных луговых, настоящих и каменистых степей, а также петрофитной растительности. Эти небольшие по площади территории флористически довольно богаты. В них зафиксировано (с учетом последних данных), около 1000 видов сосудистых растений, из которых 72 вида охраняются государством [5], 126 – включены в Операционный список (ОС), составленный для оценки террито-



**Рисунок. Степные заповедные участки в Республике Молдова.**

рий-ядер НЭС [4] и 55 видов высоких категорий редкости, включенных в 3-е издание Красной книги Республики Молдова [6].

Участок «**Врэнешть**» – территория многофункционального использования, единственный объект охраны растительности Бельцкой луговой степи. Входит в состав узловой территории НЭС «Врэнешть» локального уровня [1]. Под влиянием заповедного режима здесь восстановились сообщества типчаково-ковыльно-разнотравных луговых степей, в которых эдификаторами или соэдификаторами являются перистые ковыли: *Stipa pennata*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*. В составе флоры выявлено 236 видов (оценка полноты данных 60%). Из них видов ОС – 22 [4], охраняемых государством – 15 [5]. В Красную книгу Республики Молдова (ККРМ) [6] включены 4 вида, в том числе 1 критически угрожаемый (Critically Endangered [CR]) среднеевропейский вид *Plantago schwarzenbergiana* Schur, находящийся здесь на восточной окраине ареала; популяция насчитывает около 1000 особей. Один вид угрожаемый (Endangered [EN]) – *Stipa tirsia* Stev., произрастающий в регионе на южном пределе ареала. Два вида уязвимых (Vulnerable [VU]) произрастающие в регионе на северо-западном пределе распространения: *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow и *Nepeta parviflora* M.Bieb.

Участки на севере Буджакской богаторазнотравной настоящей степи – «**Буджак-1**» и «**Буджак-2**» целесообразно рассматривать вместе, поскольку они непосредственно примыкают друг к другу и характеризуются сходной растительностью. В составе НЭС они объединены в одну узловую территорию, ранжированную как ядро локального значения [1]. В составе наиболее близких к первичным сообществам степей с доминированием и/или содоминированием в травостое *Stipa lessingiana* и *S. ucrainica* отмечено 348 видов сосудистых растений (при оценке полноты данных 90%). Из них 42 редких вида из ОС [4], 28 охраняются законом [5]. Видов ККРМ – 15, в том числе 5 критически угрожаемых (*Achillea ochroleuca* Ehrh., *Dianthus pallidiflorus* Ser., *Eremogone cephalotes* (M.Bieb.) Fenzl, *Eremogone rigida* (M.Bieb.) Fenzl, *Valeriana tuberosa* L.), 4 угрожаемых (*Colchicum arenarium* Waldst. et Kit., *Crambe tataria* Sebeok, *Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *Stipa tirsia* Stev.) и 6 видов уязвимых (*Adonis wolgensis* Stev., *Allium inaequale* Janka, *Bellevalia*

*sarmatica* (Georgi) Woronow, *Ephedra distachya* L., *Gypsophila pallasii* Ikonn., *Nepeta parviflora* M.Bieb.).

Значительный интерес представляют примыкающие к резервату флористически богатые эродированные склоны со сходной растительностью, представленная ковыльными (эдификаторы *Stipa lessingiana* и *Stipa ucrainica*), типчаковыми, бородачевыми сообществами. Целесообразно объединение этих участков с участками «**Буджак-1**» и «**Буджак-2**» и создание единого степного резервата в Буджакской степи [3].

Участок «**Дезгинджа**» – территория многофункционального использования, участок на севере Буджакской богаторазнотравной настоящей степи. Входит в состав узловой территории НЭС «Дезгинджа» локального уровня [1].

Зональный тип растительности – настоящие типчаково-ковыльно-богаторазнотравные степи с участием *Stipa ucrainica* и *S. lessingiana* и ксерофильного разнотравья. Общее число видов участка – 290 (оценка полноты данных 80%), видов ОС – 30 [4], охраняемых законом – 21 [5], видов ККРМ – 10 [6]. Наиболее редкие и ценные виды – критически угрожаемые. Их на территории участка 2: *Achillea ochroleuca* Ehrh. и *Eremogone rigida* (M.Bieb.) Fenzl. Угрожаемых видов 4: *Crambe tataria* Sebeok, *Colchicum arenarium* Waldst. et Kit., *Ornithogalum oreoides* Zahar., *Stipa tirsia* Stev., уязвимых также 4: *Adonis wolgensis* Stev., *Allium inaequale* Janka, *Ephedra distachya* L., *Nepeta parviflora* M.Bieb. Все они имеются на участках «Буджак-1» и «Буджак-2», но здесь они встречаются реже и с меньшим обилием.

Участок «**Чумай**» – территория многофункционального использования на юге Буджакской бедноразнотравной настоящей степи. Входит в состав узловой территории НЭС «Чумай» международного уровня [1].

Зональный тип растительности – настоящие степи с участием *Stipa ucrainica*, *S. lessingiana* и ксерофильного разнотравья. Эдификаторы первичных степей встречаются крайне редко, мелкими группами, не выполняя функции доминантов. Это связано с тем, что значительная площадь заповедной территории занята посадками акации белой, а также тем, что наблюдается опасный для степи процесс ее расселения, а местами, на открытых частях склонов, накопления степного «войлока».

В составе флоры участка 469 видов [1]. В ОС включены 51 вид, законом охраняются 29 видов [5]. В ККРМ включены 13 [6]: 6 критически угрожаемых (*Achillea ochroleuca* Ehrh., *Allium guttatum* Stev., *Colchicum triphyllum* G.Kunze, *Eremogone biebersteinii* (Schlecht.) Holub, *E. rigida* (M.Bieb.) Fenzl, *Rindera umbellata* (Waldst et Kit.) Bunge), 4 угрожаемых (*Gagea ucrainica* Klok, *Ornithogalum amphibolum* Zahar., *O. boucheanum* (Kunth) Aschers., *O. oreoides* Zahar.) и 3 уязвимых вида (эдификатор саванноидных степей, приуроченный в Молдове к полянам и опушкам лесов из дуба пушистого «гырнецов» – *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Gypsophila pallasii* Ikonn., *Scorzonera mollis* M.Bieb.).

Участок «Новая Андрияшевка» – территория многофункционального использования, участок на юге Буджакской бедноразнотравной настоящей степи. Входит в состав узловой территории НЭС локального уровня «Новая Андрияшевка» [1].

В составе наиболее близких к первичным типчаково-ковыльно-бедноразнотравным степям ООПТ с доминированием *Stipa lessingiana* и *S. ucrainica* отмечено произрастание 457 видов сосудистых растений (при оценке полноты данных 90%). В ОС занесен 51 вид [4], законом охраняется 31 вид [5]. В ККРМ включены 18 видов [6], из которых 7 критически угрожаемых (*Achillea ochroleuca* Ehrh., *Dianthus polymorphus* M.Bieb. – единственное местонахождение вида в регионе, *Eremogone biebersteinii* (Schlecht.) Holub, *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Saxifraga tridactylites* L., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Valeriana tuberosa* L. – наиболее крупная популяция из 2-х известных, насчитывающая около 600 особей), 5 угрожаемых (*Astragalus pastellianus* Pollini, *Convolvulus lineatus* L., *Crambe tataria* Sebeok, *Ornithogalum oreoides* Zahar., *Pimpinella titanophila* Woronow) и 6 уязвимых видов (*Adonis wolgensis* Stev., *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Ephedra distachya* L., *Nepeta parviflora* M.Bieb., *Scorzonera mollis* M.Bieb. и *Koeleria moldavica* M.Alexeenko – узколокальный эндемик юга Волыно-Подольской возвышенности).

Научный заповедник «Ягорлык». Входит в состав узловой территории НЭС международного уровня «Ягорлык» [1]. Создан для сохранения степной, петрофитно-степной и петрофит-

ной растительности и мелких природных лесов из дуба пушистого. Луговые степи представлены небольшими фрагментами с доминированием в травостое *Stipa tirsia*, *S. pulcherrima*, *S. pennata*. Петрофитно-степные сообщества на преобладающей по площади территории представлены первичными бородачевниками *Bothriochloeta (ischaetum) herbosa*. В составе петрофитной растительности открытых мелкоземистых участков преобладают виды: *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *T. pannonicum*, *Carex humilis*, *Thymus marschallianus*, *Th. moldavicus*, *Koeleria moldavica*, *Jurinea stoechadifolia*, *Genista tetragona*. Открытые территории активно зарастают кустарниками, что создает угрозу для растительности открытых биотопов. Абсолютно заповедный режим также оказывает отрицательное воздействие на травянистую растительность. Несмотря на это, флора представлена 790 видами [2] сосудистых растений, из них 75 включены в ОС [4], 42 охраняются законом [5]. В ККРМ включены 15 степных видов [6]. Наибольшей опасности подвержены критически угрожаемые виды. Их в заповеднике 5: *Astragalus pubiflorus* DC., *Carex rhizina* Blytt ex Lindb., *Centaurea salonitana* Vis. – единственное местонахождение вида в регионе, *Saxifraga tridactylites* L., *Scorzonera austriaca* Willd. Меньшей угрозе исчезновения подвержены 4 угрожаемых вида: *Linum linearifolium* (Lindem.) Jav., *Pulsatilla grandis* Wend., *Rosa pygmaea* M.Bieb., *Stipa tirsia* Stev. И еще меньшей – уязвимые виды, которых в заповеднике зафиксировано 6: *Allium inaequale* Janka, *Alyssum gmelinii* Jord., *Genista tetragona* Bess. – причерноморский узколокальный эндемик, реликт, включенный в Красный список Европы как уязвимый вид (VU – B1ab(iii)), *Jurinea stoechadifolia* (M.Bieb.) DC., *Koeleria moldavica* M.Alexeenko и *Nepeta parviflora* M.Bieb.

Всего в степных ООПТ Республики Молдова зарегистрированы 126 редких видов ОС и 72 охраняемых законом. Из них 55 видов включены в ККРМ. Кроме названных степных резерватов, в других охраняемых ООПТ, в основном ландшафтных и лесных заповедниках, отмечены и другие редкие степные виды, например, *Achillea coarctata* Poir., *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Centaurea angelescui* Grinț., *Centaurea thirkei* Sch. Bip., *Dianthus carthusianorum* L., *Dicamnis gymnostylis* Stev., *Doronicum hungaricum* Reichenb. fil., *Genista tinctoria* L., *Helianthemum*

*canum* (L.) Hornem., *Iris variegata* L., *Paronychia cephalotes* (M.Bieb.) Bess., *Poa versicolor* Bess., *Sempervivum ruthenicum* (Koch) Schnittsp. et Lehm., *Sesleria heuffleriana* Schur.

Для сохранения популяций редких видов необходимы меры по оптимизации условий произрастания и, прежде всего, регулирование хозяйственной нагрузки для предотвращения накопления степного «войлока» и олуговения степных сообществ.

Сохранение генофонда редких степных видов, включенных в ККРМ, осуществляется и *ex-situ*, в Ботаническом саду Республики Молдова. Так, например, в коллекции лекарственных растений растут 14 степных видов: *Achillea ochroleuca* Ehrh, *Adonis wolgensis* Stev., *Allium guttatum* Stev., *A. inaequale* Janka, *A. montanum* F.W.Schmidt, *A. podolicum* (Aschers. et Graebn.) Blocki ex Racib., *Centaurea thirkei* Sch. Bip., *Colchicum arenarium* Waldst. et Kit., *Convolvulus cantabrica* L., *C. linearis* L., *Herniaria glabra* L., *Nepeta parviflora* M.Bieb., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Valeriana tuberosa* L.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Директория ключевых территорий Национальной экологической сети Республики Молдова / А. Андреев, О. Безман-Мосейко, А. Бондаренко, В. Гендов, Т. Изверская, Г. Шабанова и др. Кишинев, 2012. 495 с.
2. Изверская Т.Д., Гендов В.С., Ионица О.В. Дополнения к флоре сосудистых растений заповедника «ЯГОРЛЫК» // Интегрированное управление бассейном трансграничного Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы. Междунар. конф. Тирасполь, 2017. С. 140-147.
3. Шабанова Г.А. Степная растительность Республики Молдова. Кишинев: Eco-TIRAS, 2012. 240 с.
4. Шабанова Г., Изверская Т., Гендов В. Операционный список высших растений / А. Андреев. Руководство по оценке территорий-ядер экологической сети. Кишинев, 2014. с. 24-30. [http://biotica-moldova.org/ru/lib\\_bio.htm](http://biotica-moldova.org/ru/lib_bio.htm)
5. Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998). Кишинев: Экологическое общество «БИОТИКА», 1999. 233 с.
6. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Plante și Animale, Ediția III, Chișinău: Știința, 2015. 492 p.

**ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА  
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЛЮЦЕРНЫ  
РЕШЕТЧАТОЙ (MEDICAGO  
CANCELLATA VIEB., FABACEAE) В  
ЗАВОЛЖЬЕ**

**ONTOGENETIC STRUCTURE OF  
MEDICAGO CANCELLATA VIEB.  
(FABACEAE) CENOPOPULATIONS IN  
TRANS-VOLGA REGION**

**В.Н. Ильина  
V.N. Ilyina**

Самарский государственный социально-педагогический университет  
(Россия, 443099, г. Самара,  
ул. Максима Горького, 65/67)

Samara State University of Social Sciences and  
Education  
(Russia, 443099, Samara, 65/67,  
Maxim Gorky Str.)  
e-mail: Siva@mail.ru

Изучена онтогенетическая структура ценопопуляций *Medicago cancellata* Vieb. (Fabaceae) в Оренбургской и Самарской областях, составлен базовый онтогенетический спектр для Заволжья. Несмотря на разнообразные показатели возрастной структуры локальных популяций, базовые спектры двух регионов имеют сходный характер.

The ontogenetic structure of the cenopopulations of *Medicago cancellata* Vieb. (Fabaceae) in the Orenburg and Samara regions was studied, and the basic ontogenetic spectrum for the Trans-Volga region was compiled. Despite the diverse indicators of the age structure of local populations, the base-line spectra of 2 regions are similar in nature.

Сохранение биологического разнообразия не может осуществляться без точных сведений о биологии и экологии видов растений, в том числе структуре и динамике видовых популяций. Традиционно российскими учеными используются методики, предложенные Т.А. Работновым [11] и А.А. Урановым [12] и дополненные их учениками и последователями [2 и др.]. В Самарской области изучение популяционно-онтогенетических особенностей редких видов растений осуществляется уже более 20 лет, однако работы в

данном направлении ведутся узким числом специалистов.

Одним из модельных является редкий вид люцерна решетчатая (*Medicago cancellata* Vieb., Fabaceae), включенный в Красные книги Российской Федерации [8], Самарской [1], Волгоградской [5], Оренбургской областей [6], Республики Башкортостан [7] и Ставропольского края [9]. Достаточно подробные сведения о распространении вида в Заволжье были опубликованы ранее Т.И. Плаксиной и И.В. Шароновой [10], а также приведены в Красной книге региона [1] и некоторых публикациях самарских исследователей. Особенности биологии и экологии люцерны решетчатой изучаются в Республике Башкортостан [4] и в Самарской области [3].

Целью нашей работы являлось изучение особенностей онтогенетической структуры природных ценопопуляций *Medicago cancellata* Vieb. (Fabaceae) Заволжье.

В 2005-2014 г. нами изучены ценопопуляции (ЦП) *M. cancellata* в 6 местообитаниях в Самарской области и 4 пунктах в Оренбургской области (Царский дар (Новосергиевский р-н), Кувайская степь, Адамова гора (Переволоцкий р-н), Шихан-гора (Тоцкий р-н)).

*M. cancellata* – ксерофитный каудексообразующий полукустарничек высотой 15–25 см с утолщенным стержневым корнем. Произрастает в сообществах петрофитных степей на каменистых склонах, на мелах, мергелях и карбонатных песках, по щебнистым осыпям с сильно разреженным травянистым покровом [1, 3, 4, 10]. В Самарской области *M. cancellata* зафиксирована на склонах южной и близких к ней экспозиций в составе сообществ каменистой степи с общим проективным покрытием 10-30% с участием *Alyssum gymnopodium* P. Smirn., *Eremogone koriniana* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn., *Astragalus helmii* Fisch., *A. scopiformis* Ledeb., *A. zingeri* Korsh., *Linum flavum* L., *L. uralense* Juz., *Androsace maxima* L., *Reseda lutea* L., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Stipa korshinsky* Roshev., *S. pulcherrima* C. Koch и других видов [3]. В Оренбургской области фитоценоотические условия произрастания люцерны сходные.

Демографическая структура ЦП определялись согласно традиционным методикам [2, 11, 12]. При определении онтогенетической структуры

Таблица 1

Онтогенетический состав ценопопуляций *Medicago cancellata*

№ ЦП	Местообитание	Онтогенетические группы особей								
		p	j	im	v	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	ss	s
1	Царский дар	0	2,6	3,7	14,1	14,1	30,6	25,4	3,4	6,1
2	Царский дар	6,2	7,4	4,7	4,3	15,6	29,8	23,1	6,2	2,7
3	Шихан-гора	0,8	3,1	4,8	7,4	15,7	33,7	32,7	1,8	0
4	Кувайская степь	0	0	3,8	5,4	11,3	34,4	30,4	11,2	3,5
5	Кувайская степь	2,2	3,8	6,4	15,3	22,7	33,1	12,6	3,1	0,8
6	Кувайская степь	0	0	3,5	14,8	23,1	25,4	32,4	0,8	0
7	Адамова гора	0	0	2,6	28,4	13,2	26,8	20,1	8,4	0,5
8	Адамова гора	2,4	2,4	6,9	13,3	24,5	28,6	12,3	6,4	3,2
9	Адамова гора	0	2,5	5,4	8,8	33,1	30,9	19,3	0	0
Базовый онт. спектр (Оренб.)		<b>1,3</b>	<b>2,4</b>	<b>4,6</b>	<b>12,4</b>	<b>19,3</b>	<b>30,4</b>	<b>23,1</b>	<b>4,6</b>	<b>1,9</b>
Базовый онт. спектр (Самар.)		<b>1,0</b>	<b>2,3</b>	<b>4,7</b>	<b>12,5</b>	<b>13,8</b>	<b>39,6</b>	<b>20,1</b>	<b>5,5</b>	<b>0,5</b>
Базовый онт. спектр для Заволжья		<b>1,1</b>	<b>2,3</b>	<b>4,7</b>	<b>12,5</b>	<b>15,0</b>	<b>37,6</b>	<b>20,8</b>	<b>5,3</b>	<b>0,8</b>

ЦП учитывались проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g<sub>1</sub>), средние генеративные (g<sub>2</sub>), старые генеративные (g<sub>3</sub>), субсенильные (ss), сенильные (s) онтогенетические состояния. На основании полученных оригинальных данных были построены онтогенетические спектры ЦП и базовый возрастной спектр.

В таблице 1 представлено соотношение особей различных онтогенетических групп *M. cancellata*

в обследованных ЦП. В связи с тем, что онтогенетическая структура ЦП на территории Самарской области подробно изложена в статье [4], здесь мы подробнее остановимся на результатах, полученных в Оренбургской области.

Установлено, что большинство ЦП *M. cancellata* является полночленными. Однако за счет скорости стадий проростков и ювенильных растений, они не всегда фиксируются в составе популяций; но существенный процент прегенеративных

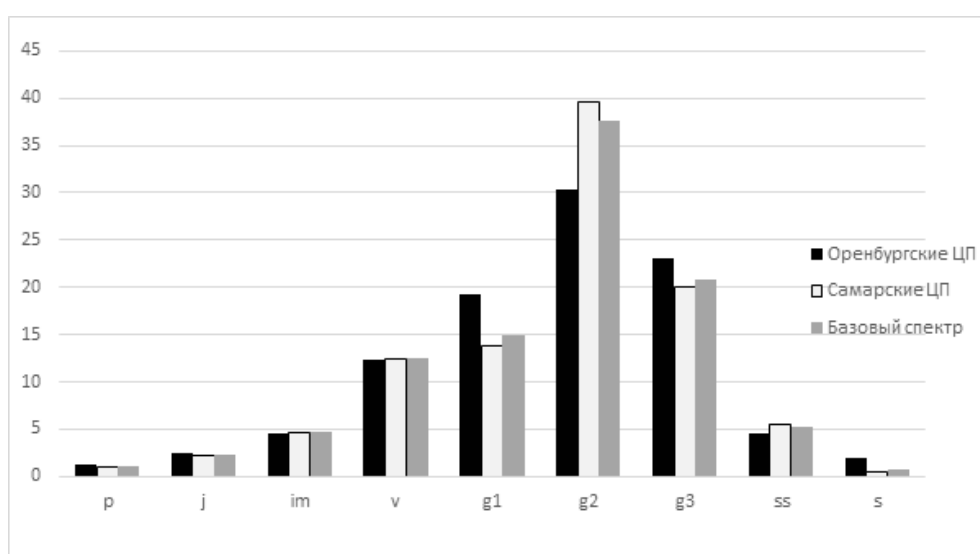


Рисунок. Базовые онтогенетические спектры ЦП *M. cancellata* Оренбургской, Самарской областей и в целом Заволжья.

Таблица 2

Типы ценопопуляций *Medicago cancellata*

№ ЦП	Местообитание	Демографические показатели					Тип ЦП
		$I_z$	$I_b$	$I_{ст}$	$\Delta$	$\omega$	
1	Царский дар	0,26	0,29	0,10	0,49	0,71	зрелая
2	Царский дар	0,29	0,33	0,10	0,45	0,67	переходная
3	Шихан-гора	0,19	0,20	0,02	0,48	0,77	зрелая
4	Кувайская степь	0,10	0,12	0,17	0,57	0,75	стареющая
5	Кувайская степь	0,38	0,40	0,04	0,38	0,70	зрелая
6	Кувайская степь	0,22	0,23	0,01	0,45	0,76	зрелая
7	Адамова гора	0,45	0,52	0,10	0,43	0,69	переходная
8	Адамова гора	0,33	0,38	0,11	0,41	0,68	переходная
9	Адамова гора	0,20	0,20	0	0,40	0,77	зрелая
	Среднее значение	0,26	0,29	0,07	0,45	0,72	зрелая

растений в целом свидетельствует об их наличии в ЦП в весенние месяцы. Кроме того, проростки и другие особи на ранних этапах онтогенеза остро нуждаются в благоприятных условиях для роста и развития, что подчеркивается и другими исследователями [4]. Например, указывается на связь выживаемости проростков с особенностями почвенного покрова в засушливый период, а также высокую вероятность смыва семян с поверхности почвы весенними талыми водами.

Доля проростков в ЦП *M. cancellata* на территории Оренбургской области составляет 0-6,2%, ювенильных растений – 0-7,4%, иматурных – 2,6-6,9%, виргинильных – 4,3-28,4%, молодых генеративных – 11,3-33,1%, зрелых генеративных – 25,4-34,4%, старых генеративных 12,3-32,4%, субсенильных 0-11,2%, сенильных 0-6,1%.

Исследования ЦП *M. cancellata* показали, что на онтогенетическую структуру ЦП влияют как эколого-фитоценоотические условия среды, так и антропогенная нагрузка. Динамика онтогенетической структуры является флуктуационной.

Базовые онтогенетические спектры ЦП *M. cancellata* Самарской, Оренбургской областей и Заволжья в целом характеризуются сходными показателями (рис.) – все они полночленные с максимумом на зрелых генеративных особях. Для ЦП *M. cancellata* в Заволжье свойственно преобладание зрелых генеративных особей (30-40%), заметная доля старых генеративных (20-23%) и молодых генеративных (14-19%) особей. Сум-

ма генеративных особей 65-70%, которые и составляют ядро популяций. Доля молодых растений (прегенеративный период) составляет около 20%. Сенильные особи насчитывают около 6% от общего числа.

Анализ демографической структуры ЦП позволил установить их типы по критерию возрастной и эффективности (табл. 2). Средние показатели индекса замещения особей в ЦП ( $I_z$ ) – 0,26; индекса восстановления ( $I_b$ ) – 0,29; индекса старения ( $I_{ст}$ ) – 0,07; возрастной ( $\Delta$ ) – 0,45; эффективности ( $\omega$ ) – 0,72. Данные индексы характеризуют большинство ЦП как зрелые – их 5 (ЦП № 1 Царский дар; № 3 Шихан-гора; №№ 5, 6 Кувайская степь; № 9 Адамова гора), переходные – 3 (№ 2 Царский дар; №№ 7, 8 Адамова гора) и 1 стареющую (№ 4 Кувайская степь). В целом для Оренбургской области популяция люцерны может быть отнесена к зрелому типу.

Проведенные в Заволжье исследования ценопопуляций редкого вида *M. cancellata* в большинстве случаев свидетельствуют о неудовлетворительном их состоянии. Вид имеет сравнительно узкую экологическую амплитуду, разорванный ареал и малочисленные популяции. Антропогенный фактор и особенности почвенно-растительного покрова влияют на появление и выживаемость проростков, что в дальнейшем сказывается на онтогенетическом спектре популяций вида. Для ЦП *M. cancellata* свойственно длительное накопление генеративных особей, поэтому при антропогенной нагрузке на местообитания чис-



ленность вида в сообществах в лучшем случае остается постоянной. Центрированный спектр формируется во всех ЦП *M. cancellata* в условиях умеренного антропогенного воздействия (выпас скота, рекреация). При сильных нарушениях в сообществах с участием модельного вида (перевыпас, степные палы) максимум спектра смещается вправо на старую генеративную группу. В основном популяции в Заволжье являются зрелыми нормальными.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюкова Е.Г., Богданова Я.А., Буркова Т.Н., Васюков В.М., Головлёв А.А., Ильина В.Н. и др. Красная книга Самарской области. Т. I. Редкие виды растений и грибов / под ред. С.А. Сенатора, С.В. Саксонова (Издание 2-е, перераб. и доп.). Самара, 2017. 384 с.
2. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар, 1995. 224 с.
3. Ильина В.Н. Особенности онтогенетической структуры природных ценопопуляций люцерны решетчатой (*Medicago cancellata* Vieb., Fabaceae) в Самарском Заволжье // Самар. науч. вестн. 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 46-51.
4. Каримова О.А., Мустафина А.Н., Абрамова Л.М. Современное состояние природных популяций редкого вида *Medicago cancellata* Vieb. В Республике Башкортостан // Вестн. Томск. гос. ун-та. Биология. 2016. № 3 (35). С. 43-59.
5. Красная книга Волгоградской области / Комитет охраны природы Администрации Волгоградской области. Волгоград, 2006. Т. 2. Растения и грибы. 236 с.
6. Красная книга Оренбургской области. Животные и растения. Оренбург: «Оренбург. кн. изд-во», 1998. 176 с.
7. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. Б.Н. Миркина. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
8. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / отв. ред. Н.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2008. 855 с.
9. Красная книга Ставропольского края. Т. 1. Растения. Самара: ООО «ДСМ», 2013. 399 с.
10. Плаксина Т.И., Шаронова И.В. О распространении *Medicago cancellata* (Fabaceae) в Заволжье // Бот. журн. 2007. Т. 92, № 4. С. 489-493.
11. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.-Л., 1950. Вып. 6. С. 7-204.
12. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7-34.

**STEPPIC SCORZONERA L.  
(ASTERACEAE DUMORT.) SPECIES IN  
THE FLORA OF REPUBLIC OF MOLDOVA**

**СТЕПНЫЕ ВИДЫ РОДА SCORZONERA L.  
(ASTERACEAE DUMORT.) ВО ФЛОРЕ  
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА**

**O. Ionita, E. Tofan-Dorofeev  
О. Ионица, Е. Тофан-Дорофеев**

Botanical Garden (Institute) of the Academy of  
Sciences of Moldova  
(Republic of Moldova, MD - 2002, Chisinau,  
Padurii Str. 18)

Ботанический сад (Институт) Академии Наук  
Республики Молдова  
(Республика Молдова, 2002, Кишинев,  
ул. Лесная, 18)  
e-mail: o\_ionita@mail.ru

The article focuses on the results of the floristic research on the genus *Scorzonera* L. in the flora of the Republic of Moldova, where it includes 7 species of steppe plant communities: *Scorzonera austriaca* Willd., *S. crispa* M.Bieb., *S. mollis* M.Bieb., *S. purpurea* L., *S. stricta* Hornem., *S. taurica* M.Bieb. and *S. hispanica* L.; the first 6 of them are rare taxa. The conservation status, the limiting factors and the conservation measures of threatened species are given below.

В статье приведены результаты флористических исследований рода *Scorzonera* L. во флоре Республики Молдова. Род *Scorzonera* включает 7 видов, характерных для степных биотопов: *Scorzonera austriaca* Willd., *S. crispa* M.Bieb., *S. mollis* M.Bieb., *S. purpurea* L., *S. stricta* Hornem., *S. taurica* M.Bieb. и *S. hispanica* L.; первые 6 видов являются редкими. Для редких видов указаны категория редкости, лимитирующие факторы и меры по сохранению в регионе.

## INTRODUCTION

Currently, in the flora of the Earth, the genus *Scorzonera* L. is represented by 150 species, distributed in the extra-tropical areas of Eurasia and North Africa. The specific diversity of this genus is particularly rich in the Central and South-Western Asia [11].

According to the specialized literature, the flora of the Republic of Moldova includes 9 species of *Scorzonera* L.: *Scorzonera austriaca* Willd., *S. en-*

*sifolia* M.Bieb., *S. purpurea* L., *S. hispanica* L., *S. mollis* M.Bieb., *S. parviflora* Jacq., *S. stricta* Hornem., *S. cana* (C.A. Mey.) Griseb. and *S. laciniata* L. [7, 9]. Recently, in a monographic study on the genus *Scorzonera*, the taxonomic rank, the volume and the distinctive features of species were specified and, as a result, *Scorzonera cana* and *S. laciniata* were attributed to the genus *Podospermum* DC. As a result of the floristic and chorological studies, conducted in the last 10 years by the authors, 2 new species of *Scorzonera* have been discovered in the flora of the Republic of Moldova: *Scorzonera crispa* M.Bieb. and *S. taurica* M.Bieb. Most species are part of various steppe and glade plant associations, rarely they are part of the grassy layer of meadows. The steppe plants of *Scorzonera* are very decorative during the flowering stage and are of scientific interest, as some of their representatives are included in the List of Species Protected by the State and the Red Book of the Republic of Moldova, 3rd edition, and some species are included in the Red Book of Romania and Ukraine. Even if the steppe areas have significantly reduced, the xerophyllous and xeromesophyllous steppe species are spreading, occupying specific habitats, so that new sites where they occur and even new species for this region are identified.

## MATERIALS AND METHODS

This study is based on the floristic field research on the genus *Scorzonera* L. (Asteraceae Dumort.) in the flora of the Republic of Moldova, literature review and critical analysis of the collections from the herbaria, performed according to the classical comparative-morphological method. In order to identify the taxonomic affiliation of the botanical material from the herbarium and specifying the bio-ecological, phytogeographical and chorological features of the species, catalogues for determining species and basic floristic literature referring to the studied area were used [7-9, 11]. The evaluation of the rare species and the determination of the conservation status were carried out in accordance with the criteria adopted by the International Union for Conservation of Nature (2001, 2003) [4, 5]. The taxonomic nomenclature is presented according to the fundamental papers in this field [7, 11]. The names of the authors of the species were rendered according to "Authors of Plant Names", published by R. K. Brummit and C. E. Powell [1].

## RESULTS AND DISCUSSIONS

In the past, the steppe vegetation covered the plains of the central and southern parts of the country. However, at present, these areas are almost completely destroyed and fragments of steppe areas remained only in reserves and hard-to-reach lands, unfavourable to agriculture. The floristic composition and the structure of the steppe communities vary depending on relief and features of the soil. The steppes of the Republic of Moldova belong to the true steppes of lax caespitose grasses (Poaceae family) [10]. The genus *Scorzonera* lists seven species of steppe plant communities, and six of these taxa are rare – most of them are included in the List of Rare Species of the flora of the Republic of Moldova. The conservation status of the threatened species has been assessed according to the latest requirements of the International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2001, 2003), assigning one of the following categories: Critically Endangered [CR], Endangered [EN] and Vulnerable [VU].

The conservation status, the habitat, the local distribution and the geoelement of each species are given below. The research on the populations and habitats of the threatened species made it possible to identify limiting factors and recommend measures to protect the studied rare taxa.

**1. *Scorzonera austriaca*** Willd. – critically endangered species [CR]. It grows on slopes with steppe and petrophyte vegetation, in steppes, in small and fragmented areas. In the territory of our country, it was collected from Doibani commune, Dubăsari district and Zgărdești commune, Telenești district, and recently, in 2016, it was found on the slopes with steppe vegetation in the vicinity of Țâpova commune, Rezina district. The habitat of the species is constantly degrading because of the pronounced anthropogenic impact. Eurasian (Mediterranean) element. Xeromesophilous species. *Limiting factors*: degradation of steppe sectors, exploitation and reduction of their areas, mowing, overgrazing. Included in the List of Rare Plant Species Protected by the State [6], in the Red Book of the Republic of Moldova, 3<sup>rd</sup> edition [3] and in the Red Book of Ukraine [12]. *Protection measures*: protection of the areas where this species grows, strict observance of the regime of nature reserves, *ex-situ* cultivation and repopulation of the natural habitat.

**2. *S. crispa*** M.Bieb. – endangered species [EN]. It grows on rocky slopes with steppe vegetation

and meadows, solitarily or in groups by (2)3-7(10) plants. Individual plants form dense bundle of stems. In the Republic of Moldova, it has been found in the vicinity of Zgărdești and Ratuș communes, Telenești district, and Ciocâlteni commune, Orhei district. At present, because of habitat destruction, only one area where this plant grows has remained – the one near Zgărdești commune. Eurasian (Mediterranean) element. Xeromesophilous species. *Limiting factors*: overgrazing in meadows and on slopes, planting the steppe slopes with forest plants, expansion of agricultural fields and presence of localities in the immediate vicinity. *Protection measures*: inclusion of the species in the list of plants protected by law, organization of activities for the protection of the highlighted populations and monitoring of their status.

**3. *Scorzonera hispanica*** L. – grows in glades, scrublands, on slopes and hills with steppe vegetation. It occurs sporadically in steppe sectors in most districts of the country. Eurasian (Mediterranean) element. Xeromesophilous species. The population of this species is stable, but the negative impact of the process of severe habitat degradation and can lead to its extinction from some areas.

**4. *Scorzonera stricta*** Hornem. – endangered species [EN]. It grows on hills with steppe vegetation. The habitat of this taxon is fragmented. Seven locations are known, predominantly in steppe sectors in Ciumai village and Vinogradovca commune, Taraclia district, and Slobozia Mare commune, Cahul district. Ponto-Sarmatian element. Xeromesophilous species. *Limiting factors*: reduction and exploitation of steppe sectors, small populations with few plants and limited area. It has been included in the List of Rare Plant Species Protected by the State [6]. *Protection measures*: protection of the areas where this species grows, identification of new areas where it occurs, *ex-situ* cultivation and repopulation of the natural habitat, storage of seeds in gene banks.

**5. *Scorzonera taurica*** M.Bieb. – endangered species [EN]. It grows in steppes, on hills with steppe vegetation, in places with limestone substrate, scrublands. This species was found for the first time in the Republic of Moldova in 2010. The destruction of specific habitats has led to a decline in the viability of populations. In the studied territory, it has been found in 4 localities: Cărpineni commune and Mirești commune, Hîncești district; Bugeac commune and at 6 km east of Kongaz com-

mune (Autonomous Territorial Unit of Găgăuzia). Eurasian (Mediterranean) element. Xeromesophilous species. *Limiting factors*: this species is endangered because of the reduction in the number of specific habitats, the exploitation of steppe sectors to cultivate agricultural crops, planting steppe slopes with various allochthonous woody species. *Protection measures*: inclusion in the list of plant species protected by law, observance of the regime of the landscape reserve, monitoring of populations, detection of new sites where this species grows, etc.

**6. *Scorzonera purpurea* L.** – vulnerable species [VU]. It grows in steppes, sparse forests, glades, scrublands, grassy rocks. The floristic and chorological studies conducted in the recent years have revealed a drastic reduction in the number sites where this species occurs, being found in satisfactory condition only in areas that are hard-to-reach or protected. Eurasian (continental) element. Xeromesophilous species. *Limiting factors*: deforestation, mowing and grazing in glades and forest edges, recreation activities, habitat loss, formation of small populations with few mature plants. This species has been included in the List of Rare Plant Species Protected by the State [6]. *Protection measures*: protection of the sites where the species grows, strict observance of the regime of the reserve, monitoring of populations, detection of new sites where it grows etc.

**7. *Scorzonera mollis* M.Bieb.** – vulnerable species [VU]. It grows on the steep slopes of the old riverbed of the Prut river, in arid steppe sectors, on limestone slopes. The degradation of biotopes and the reduction of the area of specific habitats have led to a decrease in population density and in the number of mature plants. Ten sites where this species occurs are known, predominantly in the south-western part of the studied area. Ponto-Balkan element. Xeromesophilous species. *Limiting factors*: overgrazing in steppe sectors, habitat degradation and exploitation of the land where this species grows for agricultural purposes. It has been included in the List of Rare Plant Species Protected by the State [6], in the Red Book of the Republic of Moldova, 3<sup>rd</sup> edition [3], and in the Red Book of Vascular Plants of Romania [2]. *Protection measures*: protection of steppe sectors, monitoring of the state of populations and their numerical study.

#### CONCLUSIONS

Based on the floristic and chorological research

on *Scorzonera* L., 7 species that grow in steppe habitats have been identified: *Scorzonera austriaca* Willd., *S. crispa* M.Bieb., *S. mollis* M.Bieb., *S. purpurea* L., *S. stricta* Hornem., *S. taurica* M.Bieb. and *S. hispanica* L., the first 6 of which are rare taxa. To protect rare species, the monitoring of populations should be continued, because it will contribute to the objective assessment of the species and the re-evaluation of their status. The accumulation of new data makes it possible to identify the risk factors that threaten the existence of species and are used to enhance the effectiveness of protection measures.

#### REFERENCES

1. Brummit R.K. & C.E. Powell. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew, 1992, 732 p.
2. Cartea Roşie a plantelor vasculare din România / Dihoru Gh., Negrean G. Bucureşti: Ed. Acad. Române, 2009. 630 p.
3. Cartea Roşie a Republicii Moldova. Ed.a 3-a. Chişinău: Î.E.P. Ştiinţa, 2015. 492 p.
4. IUCN. Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland: 2003.
5. IUCN. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland: 2001.
6. Legislaţia ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chişinău: Societatea Ecologică «BIOTICA», 1999. 233 p.
7. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău: Universul, 2007, 391 p.
8. Popescu A., Sanda V. Conspectul florei cormofitelor spontane din România / Acta Botanica Horti Bucurestiensis. Bucureşti: Ed. Universităţii din Bucureşti, 1998, 231 p.
9. Гейдеман Т. Определитель высших растений МССР. Кишинев: Штиинца, 1986. 3-е изд. С. 567-586.
10. Растения степей, известняковых склонов и сорные // Растительный мир Молдавии. Кишинэу, 1989. Т. V. 303 с.
11. Цвелев Н. Род *Scorzonera* L. // Флора Европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1989. Т. 8, С. 37-46.
12. Червона книга України. Рослинний світ / під ред. Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

**К РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ  
СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ  
НА НЕВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПОЛЯХ:  
ВОЗМОЖНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ  
ПРИ ВНЕДРЕНИИ ДРЕВЕСНЫХ  
ИНТРОДУЦЕНТОВ**

**CONCERNING THE SCENARIO REALIZA-  
TION OF STEPPE COMMUNITIES DEVEL-  
OPMENT ON UNBELIEVABLE FIELDS:  
TRANSFORMATION POSSIBILITIES IN  
IMPLEMENTATION OF INTRODUCED  
TREE SPECIES**

**Л.М. Кавеленова, Е.С. Корчиков,  
О.А. Кузовенко, А.В. Помогайбин  
L.M. Kavelenova, E.S. Korchikov,  
O.A. Kuzovenko, A.V. Pomogaybin**

Самарский национальный исследовательский  
университет имени акад. С.П. Королева  
(Россия, 443086, г. Самара,  
Московское шоссе, 34)

Samara National Research University  
(Russia, 443086, Samara,  
Moskovskoye shosse, 34)  
e-mail: lkavelenova@mail.ru

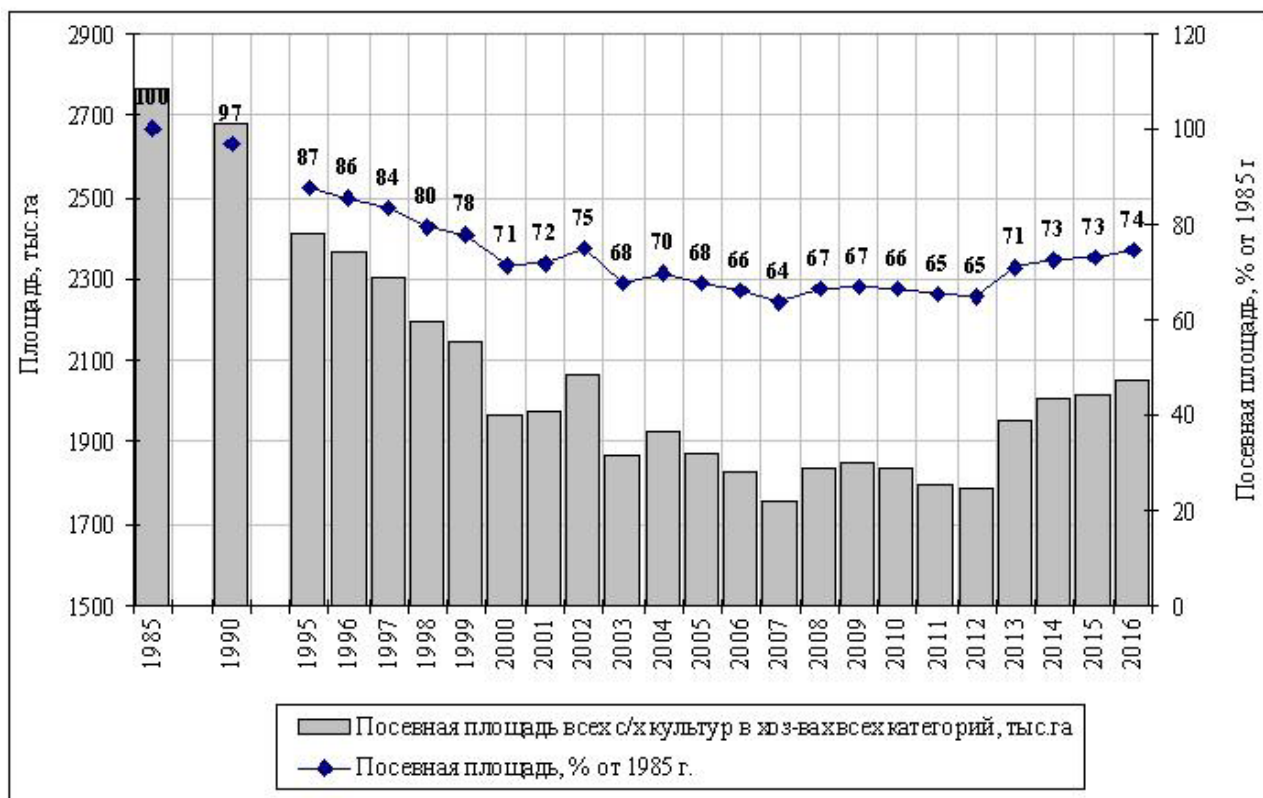
Сокращение посевных площадей Самарской области от уровня 1985 на 2016 г. составляет 26%. Сохраняющиеся залежи представляют интерес с позиций возможности самовосстановления степных сообществ. При участии вяза приземистого и лоха узколистного в формировании растительного покрова залежей в пространстве распаханых степных экосистем может идти трансформация в сторону не свойственных ранее Самарской области псевдолесных сообществ в степи.

The sown areas reducing in the Samara region from the level of 1985 achieved 26% to 2016. The deposits are of interest from the standpoint of the possibility of steppe communities self-restoration. The participation of *Elaeagnus angustifolia* L. and *Ulmus pumila* L. in the vegetation cover formation on deposits occupying the space of former steppe ecosystems may lead to the formation of the pseudo-forest communities new for Samara region steppes.

Территория Самарской области, в силу длительного времени хозяйственного освоения, отличается высоким уровнем антропогенной нарушенности природных экосистем. В структуре

земельного фонда области, на 2017 год составившего 5356,5 га, наибольший удельный вес принадлежал землям сельскохозяйственного назначения – 75,93% (4067,4 га), со значительным отрывом земель лесного фонда – 10,3% (551,5 га) [4]. Для отдельных административных районов доля сельскохозяйственных земель превышает 90% (Алексеевский, Большечерниговский, Большеглушицкий, Красноармейский, Пестравский районы, в которых доля пашни более 70%), при минимальных показателях в Сызранском, Шигонском, Ставропольском районах (земли сельскохозяйственного назначения и пашня занимают более 50 и более 40% соответственно. Поскольку именно степные угодья характеризовались особой привлекательностью для распашки, происходившей с неодинаковой интенсивностью в различные десятилетия XX века, участки коренных степей смогли сохраниться лишь в непригодных для пахоты неудобьях (степные яры, крутые склоны холмов), но при этом не свободны от антропогенного воздействия (выпас скота, рекреация населения). Хорошо известные социально-экономические преобразования, затронувшие нашу страну в 90-е годы, привели в том числе и к сокращению посевных площадей, формированию на необрабатываемых полях залежей. Сценарий превращения поля, возделывание которого на длительный срок прекращается, в залежь, характеризуется стадийностью: за первые 2-3 года простоя пашня зарастает одно- и двулетними растениями, в последующие 5-7 лет на ней господствуют корневищевые растения, позднее развивается растительность, характерная для степных условий. Далее неиспользуемая пашня может зарастать кустарниками и деревьями [5]. Выясняя вопрос о том, насколько массовый характер носило появление залежей в Самарской области, мы привлекли официальные статистические данные [7-9], которые позволили визуализировать ситуацию следующим образом (рис.).

Сокращение посевных площадей от уровня 1985 г., достигшее максимума на 2007 г. (36%) с 2011-2012 гг. демонстрирует тенденцию возвращения залежей в сельхозоборот, но на 2016 г. их доля достаточно высока (до 26%), при этом значительная их часть пребывает в невозделываемом состоянии более 10 лет, имеются и двадцатилетние фрагменты. Они представляют интерес с позиций саморазвития экосистем, а именно



**Рисунок. Динамика изменений посевных площадей в Самарской области, 1985–2016 гг. (составлено по статистическим данным [7–9])**

– возможности самовосстановления степных сообществ.

Проведенное нами в начале осени 2016 г. маршрутное обследование было посвящено изучению вторичных экосистем, сформировавшихся на месте выведенных из сельскохозяйственного использования земель в окрестностях п. Нижненикольский (сельское поселение Домашка), муниципальный район Кинельский Самарской области [6]. Для данного района до 1990-х годов равнинные участки практически полностью использовались для земледелия, в понижениях по руслам временных водотоков, по берегам озер формировались леса с участием различных ив и тополей и примесью других древесных пород. Позднее распашка части угодий прекратилась и начался процесс развития на них залежей. Общей особенностью климата степного Самарского Заволжья, в том числе и окрестностей п. «Нижненикольский», является континентальность, проявлениями которой служат быстрая смена зимних температур летними, недостаток атмосферных осадков, высокая сухость воздуха, повышенные

летние температуры с суховеями, низкие до экстремально низких зимние температуры. Обследованная территория располагается в долине среднего течения р. Самары в подзоне разнотравно-типчачково-ковыльных степей обыкновенного чернозёма. В настоящее время здесь формируются степные, полукустарниковые и псевдодерновые сообщества, отдельные залежные участки вновь вводятся в сельхозоборот.

Первый обследованный участок располагается в надпойменной части долины р. Самары в 1,5 км к северо-северо западу от п. Нижненикольский, где в понижениях рельефа (по окружению изучавшегося участка) представлены старичные озера, в период половодья участок не затопляется. Почвенный покров характеризуется сочетанием черноземов обыкновенных и черноземов карбонатных. В пределах участка выражено слабое повышение к северу. С северо-востока и востока к участку примыкает лесной массив, окружающий цепь пойменных озер, в его составе преобладают осина *Populus tremula* L., тополь белый *P. alba* L., дуб черешчатый *Quercus*

robur L., клены татарский и ясенелистный *Acer tataricum* L., *A. negundo* L. вяз шершавый *Ulmus glabra* Huds., яблоня лесная *Malus sylvestris* (L.) Mill. Вяз приземистый *Ulmus pumila* L. не представлен в лесном массиве, его ближайшее нахождение – посадка в почвозащитной лесополосе в 3 км к югу от участка. Участок более 20 лет находится в состоянии залежи. За это время произошло формирование сплошного травяного покрова, в настоящее время представляющего различные варианты лугово-степных и степных ассоциаций (вейниковые, полынно-разнотравные и др.), которые не используются для выпаса скота либо сенокосов. Это способствовало развитию многовидового древесного яруса, с доминированием деревьев вяза приземистого, которые представлены разными стадиями развития, от всходов и молодых особей (до 0,5 – 1 м высотой) до деревьев не менее 15-20 лет, имеющих высоту до 8 м и диаметр ствола до 15 см. Здесь также представлены куртины терновника (сливы степной *Prunus spinosa* L.), молодые деревья клена ясенелистного, яблони лесной, вяза шершавого, поросль дуба черешчатого, клена татарского. В результате проведенных исследований на исследуемой территории выявлено произрастание 77 видов сосудистых растений. Развитие на данном участке псевдолесного сообщества с доминированием вяза приземистого происходит в рамках «сценария», характерного для степных районов Самарской области при формировании залежи на выровненном водораздельном участке с глубоким залеганием грунтовых вод. Интересно, что в природном ареале (степные районы Забайкалья) отмечаются вязовые редколесья, в которых экземпляры деревьев отстоят друг от друга на 8-10 м, а травостой формируется участием степных видов [1].

Второй участок располагается в 2 км к юго-юго-западу от п. Нижненикольский и включает две разные по размеру возвышенности, разделенные руслом Сухой речки (временный водоток). Участок также находится в состоянии залежи свыше 20 лет, но используется для выпаса скота. В настоящее время на нем представлены различные варианты лугово-степных и степных ассоциаций (злаково-разнотравные, полынно-разнотравные и др.), при внедрении деревьев лоха узколистного *Elaeagnus angustifolia* L. На обследованном участке выявлено произрастание

54 видов сосудистых растений. Деревья лоха узколистного местами образуют группы и цепочки сплошной сомкнутости крон, местами произрастают разреженно. Подобный характер размещения особей лоха узколистного, с вариантами: диффузное (одиночное расположение), мелкогрупповое, крупногрупповое (куртины), сплошные заросли, был установлен А.В. Вдовенко для Волгоградской области (Среднего Дона), где в результате расселения лоха узколистного происходит формирование уникальных «лесопастбищ» [2]. В случае обследованной нами территории специфика размещения деревьев лоха может быть связана с распространением его семян преимущественно водой временных водотоков, и способностью осваивать локалитеты со слабым засолением почвенного субстрата. Раскидистая крона (диаметр проекции кроны до 7-8 м) при высоте до 8 м, наряду со специфической фактурой листьев (серебристое опушение) делает сообщество с участием лоха узколистного легко узнаваемым. Вне подкронового пространства в травостое преобладают злаки и засухоустойчивое разнотравье, надземная часть травостоя при выпасе крупнорогатого скота частично выедается, при прогоне скота копытами местами взрывается почвенный покров. Расположенный с восточной стороны фрагмент участка на небольшом слабо понижающемся склоне восточной экспозиции в настоящее время демонстрирует внедрение в травянистое степное злаково-разнотравное сообщество молодых растений лоха узколистного в кустовидном древесном облике (высота до 1,5 м), большей частью объединенных в группы, пока – довольно малочисленные (начало зарастания древостоем). Возраст особей лоха, по визуальной оценке, не превышает 5-6 лет, более молодые растения в плотном травостое не были выявлены. По мере дальнейшего развития сообщества будут происходить рост сомкнутости крон, появление «цепочек» и «пятен мозаики» зарастания лохом, расширение площади древесных группировок, возможно появление нового подроста – в местах, где он не стравливается при выпасе скота. Сопоставляя полученные нами данные с информацией о насаждениях с участием лоха узколистного в Волгоградской [2] и Астраханской [3,10] областях, можно указать наличие общих тенденций [6]. В частности, на обследованных нами модельных участках и в других рай-

онах Самарской области распространение лоха узколистного приурочено к прирусловым участкам, понижениям рельефа в степи, окрестностям прудов и водохранилищ - частей оросительных систем юга области и не затрагивает сухих возвышенных мест. Варианты пространственного размещения растений разнообразны, от рассеянных одиночных особей до цепочек и куртин, формирования сплошных зарослей еще не наблюдается, что может быть связано с меньшим, чем в Волгоградской области, сроком внедрения лоха. При сохранении угодий, куда произошло внедрение лоха узколистного, в статусе залежей можно ожидать дальнейшего развития своеобразных псевдолесных сообществ, напоминающих тугаи [3, 10]. Успешному развитию деревьев лоха будут способствовать его высокая засухоустойчивость и жаростойкость, относительная устойчивость к засолению грунтовых вод, а также наличие симбиотической азотфиксации благодаря актиномицетам. Медоносность лоха и формирование им большого количества съедобных плодов будут способствовать привлечению насекомых, птиц (в том числе в период зимовки), а также хищников, что обеспечит насаждениям с участием адвентивных древесных видов роль фактических рефугиумов биологического разнообразия [10].

Таким образом, при участии вяза приземистого и лоха узколистного в формировании растительного покрова на залежах, занимающих пространство нарушенных распашкой степных экосистем, может происходить трансформация в сторону формирования не свойственных ранее Самарской области псевдолесных сообществ в степи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1997. 592 с.
2. Вдовенко А.В. Специфика формирования лесопастбищных угодий, закустаренных лохом в районе Среднего Дона // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2015. № 2 (38). С. 85-90.
3. Власенко М.В., Вдовенко А.В., Лепеско В.В. Роль насаждений лоха в изменении микроклимата и повышении экологической комфортности пастбищ Волго-Ахтубинской поймы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2015. № 2 (38). С. 90-95.
4. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2016 год. Вып. 27. Самара, 2017. 198 с.
5. Ледовских А.А., Калашникова Е.Б. Проблема «брошенных» земель в Самарской области // Апробация. 2015. № 6 (33). С. 107-109.
6. Помогайбин А.В., Кавеленова Л.М., Розно С.А. и др. К участию адвентивной дендрофлоры в формировании псевдолесных сообществ на залежах в степных районах Самарской области // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы. 2017. С. 99-102.
7. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2005: Стат. сб. М.: Росстат., 2006. 685 с.
8. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2010: Стат. сб. М.: Росстат., 2010. 654 с.
9. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2017: Стат. сб. М.: Росстат., 2017. 751 с.
10. Федорович В.В., Калмыков А.П., Лозовская М.В. О роли лоховых лесов в сохранении биоразнообразия Астраханской области и прилегающих территорий // Наука в информационном пространстве: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (30-31 окт. 2009 г.). <http://www.confcontact.com/2009ip/fedor.php> (Дата обращения к ресурсу 10.03.2018).



**ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ  
ЭКОЛОГИИ КРУПНЫХ СТЕПНЫХ  
ФИТОФАГОВ – ОСНОВА ПО  
УПРАВЛЕНИЮ ГРУППИРОВКАМИ  
ЖИВОТНЫХ**

**INDEXES OF PASTURABLE ECOLOGY OF  
LARGE STEPPE PHYTOPHAGES –  
THE BASIS ON MANAGEMENT OF  
ANIMALS OF GROUPS**

**В.Д. Казьмин  
V.D. Kazmin**

ФГУ «Государственный заповедник «Ростовский»  
(Россия, 347510, Ростовская область,  
пос. Орловский, пер. Чапаевский, 102)

Federal State Reserve «Rostovsky»  
(Russia, 347510, Rostov Region, Orlovsky,  
Chapaevsky 102)  
e-mail: vladimir-kazmin@mail.ru

Рассмотрены показатели пастбищной экологии полувольных лошадей Пржевальского, бизонов, верблюдов и домашних лошадей (полувольных и вольноживущих) и управленческие меры по обеспечению жизнеспособности группировок животных.

The indicators of pasture ecology of Przewalski's semi-hollow horses, bison, camels and domestic horses (semi-voluntary and free-living) and administrative measures to ensure the viability of animal groups are considered.

Пастбищная экология – научная дисциплина, направленная на изучение трофических отношений пастбищного типа, предполагает исследование, анализ и оценку наличия и доступности растительных кормовых ресурсов, питание и жизнеспособность животных-фитофагов [2, 11]. Очевидно, что при разведении крупных животных и возвращении их в природу целесообразно руководствоваться одним из основных принципов пастбищной экологии – наличия и достаточности растительных кормовых ресурсов в местах предполагаемого обитания как основы устойчивого сохранения и воспроизводства вида. Основой этого подхода служит известный постулат: жизнеспособность копытных животных определяется величиной суточного потребления и перевариваемостью сезонного корма, выражающейся в вели-

чине обменной энергии, варьирующей от уровня поддержания жизнедеятельности организма до величин энергетических трат на размножение, рост, лактацию. Изменение питательной ценности потребляемых кормов отражается на балансе поступающих веществ и энергии, сказывается на состоянии животных, их упитанности, плодовитости и в итоге на численности [1-3, 8, 12].

В настоящем сообщении представлены: ключевые показатели пастбищной экологии изолированной группировки вольноживущих домашних лошадей (*Equus caballus*), степных полувольных бизонов (*Bison bison*) и принятые управленческие решения по поддержанию их численности и условиям содержания; количественные характеристики питания лошадей Пржевальского (*Equus przewalskii*) при адаптации к полувольным условиям обитания в долине Западного Маныча. Рассмотрено влияние совместной пастбы бизонов, домашних лошадей и верблюдов (*Camelus bactrianus*) на структуру растительного сообщества, обеспеченность животных кормом и в целом на функционирование пастбищной экосистемы. Все оценки показателей питания и пастбищной экологии выполнялись на свободно пасущихся животных [3].

Суточное потребление корма вольнопасущимися лошадьми на степном острове озера Маныч-Гудило, рассчитанное по количеству откладываемых фекалий и коэффициентам перевариваемости кормов, изменялось в разные сезоны от 7,3-8,0 до 15,2-16,5 кг/особь (сухой вес). Максимальное потребление (16,5 кг/особь) наблюдалось в снежный период (март 2011 г.) в условиях хорошо сохранившихся подснежных кормов.

Анализ динамики обменной (усвоенной) энергии корма показал, что эта величина варьирует в разные сезоны года в пределах 67,4-130,7 МДж/особь в сутки. При этом наибольшее усвоение энергии наблюдается в зимний период, что, возможно, направлено на компенсацию потерь энергии от низких зимних температур и использования снега для удовлетворения потребности в воде. Характерно, что суточная кормовая норма обменной энергии взрослых нелактующих домашних рабочих лошадей, отражающая потребности животных в энергии, составляет в среднем 73,2 МДж/особь. Таким образом, количество потребляемой обменной энергии вольноживущими лошадьми в нашем случае почти во все сезоны

года превышает потребности в энергии или равно им. Лишь в весенний период (начало мая) суточное количество обменной энергии (67,4 МДж/особь) незначительно уступает потребностям.

Количество потребляемой обменной энергии почти во все сезоны года превышает потребности в энергии или равно им, из чего следует, что вольноживущие лошади острова Водного практически круглогодично в полной мере обеспечены энергетически полноценным кормом. Показатели положительного прироста в популяции лошадей острова Водного в 2010–2013 гг. в пределах 18–27% подтверждают это.

Исследования по продуктивности растительности и количественные характеристики экологии питания вольноживущих лошадей на острове Водном в 2007–2011 гг. показали, что при 30% потреблении растительных кормов их численность не должна превышать 160–200 особей (160 – в засушливый год, 200 – в обычный по влажности год). Устойчивое существование уникальной популяции вольноживущих лошадей на острове Водном оз. Маныч-Гудило возможно лишь при проведении комплекса биотехнических мероприятий по регулированию численности лошадей [5].

Суточное потребление корма полувольными бизонами на естественном пастбище в долине Западного Маныча, рассчитанное по количеству откладываемых фекалий и коэффициентам переваримости кормов, изменялось в разные сезоны от 6,3–7,0 до 9,2–9,9 кг/особь (сухой вес). Максимальное потребление (9,9 кг/особь) наблюдалось летом.

Поглощение обменной энергии колебалось в разные сезоны в пределах 0,60–0,91 МДж/кгW<sup>0,75</sup>, при этом наибольшие величины были в летние периоды. Эти величины потребления обменной энергии соответствуют или близки энергии поддержания, уровень которой у разных жвачных животных (олени – крупный рогатый скот) варьирует в пределах 0,46–0,80 МДж/кгW<sup>0,75</sup> [10]. Очевидно, в нашем случае взрослые бизоны, ограниченные только дневной пастбой на данном конкретном пастбище, обеспечены кормом только на поддерживающем или близком к нему уровне. Другие энергетические траты (размножение, рост, лактация), которые требуют несравненно больших затрат энергии, в условиях ограничения пастбы, очевидно, не могут быть удовлетворены. Перевод животных в большой вольер и

возможность животных круглосуточно удовлетворять естественные потребности в корме благотворно сказались на репродуктивных способностях бизонов – они стали активно размножаться.

Интересны материалы исследований экологии питания полувольных лошадей Пржевальского при адаптации к пастбищам дерновиннозлаковой степи в долине Западного Маныча: кормовых ресурсов, состава поедаемых видов и групп растений, качества кормов, количественной оценки их потребления.

Средневзвешенная величина надземной кормовой массы на пастбище вольера в бесснежный период 2015–2016 гг. варьировала в пределах 14,6–16,9 ц/га. Значительную долю надземной массы формировали злаки (48–64%) и разнотравье (36–52%). При переходе с искусственного питания в 2013–2014 гг. на естественные степные корма в 2015 г. злаки и осоки стали занимать значительную величину в рационе лошади Пржевальского – 93–94%, и среди них преобладали ковыль (45–52%) и типчак (11,1–21,9). Осоки, по уровню потребления, ниже – 14,4–19,7%. Доля использования разнотравья невелика – 6,5–7,3%. В 2016 г. доля злаков и осок в рационе возросла до 80–100%, при этом в рацион вошел житняк (10,0–21,9%). Уровень потребления осоки снизился до 1,3–5,5%. В летнее время доля прутняка в рационе достигала 20%. Основные корма лошади Пржевальского на данном пастбище включают: типчак, ковыль, костер, житняк, осока, прутняк. В небольшом количестве поедаются лошадьми пырей, мятлик, камфоросма, марь.

Рацион лошади Пржевальского на исследованном пастбище во многом совпадает с рационом бизонов, обитающих в соседнем вольере и, соответственно, можно использовать известные величины содержания основных питательных веществ кормовых растений. Переваримость корма в разные сезоны на естественных пастбищах практически неизменна: весной 54,9%, летом 55,8–61,7%, осенью 52,7–54,7%, в среднем 56% [6].

Суточное потребление корма лошадьми, рассчитанное по количеству выделяемых фекалий и коэффициентам переваримости кормов, изменялось в разные сезоны от 4,7 до 10,7–11,8 кг/особь (сухой вес). Максимальное потребление (11,8 кг/особь) наблюдалось осенью. Зимнее снижение потребления кормов лошадьми Пржевальского

до 7,8 кг/особь (на 27-34%) [6] – характерное явление гипофагии для многих диких копытных животных умеренных зон [7].

Синусоидального типа кривая графика изменения потребления корма (сухого вещества) в разные сезоны года с пиком осенью (10,511,0 кг/сутки) и низшей точкой в конце зимы (7,2 кг/сутки) характерна и для лошади Пржевальского, адаптировавшейся к обитанию в лесостепных условиях Австрийского национального парка [9].

Интересно, что вольноживущие более 60 лет домашние лошади на острове Водном озера Маныч-Гудило, расположенном в 12 км к западу от Ассоциации, за многие тысячелетия адаптировались к «домашним» условиям существования и зимним физическим нагрузкам и характеризуются увеличенным уровнем потребления кормов на 46%, по сравнению с осенью [5].

Лошади Пржевальского успешно адаптировались к новым условиям обитания и к настоящему времени насчитывают 12 особей (в том числе 2 жеребят 2017 г. рождения).

Интересны исследования особенностей питания полувольных бизонов, домашних лошадей и верблюдов при совместном выпасе на степном разнотравно-злаковом пастбище. Оценен состав потребляемых растений, избирательность питания и переваримость растительного корма [4].

Совместная пастьба разных по кормовой специализации растительных млекопитающих – важный экологический фактор, отражающийся на структуре растительного сообщества, на обеспеченности животных кормом и в целом на функционировании пастбищной экосистемы. Три вида совместно пасущихся млекопитающих отчетливо разделились по кормовой специализации на потребителей злаков (лошади и бизоны) и разнотравья (верблюды). У лошади и бизона все показатели питания одинаковы. Оба вида типичные злаководные животные: доля злаков в составе рациона 81-83%, предпочтение в выборе злаков одинаково, коэффициент переваримости рациона сходен (49-51%). Верблюды отличались от бизонов и лошадей по всем показателям питания: в рационе абсолютно преобладало разнотравье (86%), представленное в основном рудеральными однолетниками (бассия очитковидная, лебеда татарская), на злаки приходилось лишь 14%. Коэффициент переваримости (60%) значительно выше, чем у бизона и лошади.

Совместная пастьба обеспечила равномерное трофическое воздействие на видовое разнообразие пастбищного растительного сообщества. Трофическая нагрузка на злаки со стороны бизонов и лошадей, и на разнотравье со стороны верблюдов распределялась поровну между злаками и разнотравьем во всем разнотравно-злаковом сообществе. Это, с одной стороны, обеспечивает равные позиции и злаков и разнотравья в пастбищной растительности и тем самым создает условия для сохранения видового разнообразия всего растительного сообщества; с другой – сохраняет кормовую пригодность пастбища для каждого из различающихся по кормовой специализации совместно пасущихся видов животных.

Вместе с тем пастьба видов с одинаковыми кормовыми требованиями к пастбищной растительности, что свойственно лошадям и бизонам, экологически не оправдана, так как должна приводить к доминированию в пастбищной растительности непоедаемых или мало поедаемых растений и к одновременному угнетению или конкурентному исключению трофически привлекательных для животных видов растений. Пасущиеся виды в данном случае обречены на конкуренцию за пищу и в итоге на вытеснение одного из них. Очевидно, пастбищное совмещение видов, одинаковых по кормовому предпочтению, в данном случае лошадей и бизонов, – искусственное явление, в естественной природе не встречающееся. В обозримое время (постплейстоценовый период) эти два вида (лошадь и бизон) на всем доступном для их жизни пространстве не обитали совместно. Области их распространения располагались все это время на разных, изолированных друг от друга материках (Северная Америка, Евразия). Возможно, именно полное сходство их кормовой специализации не позволило бизонам освоить в процессе постплейстоценовых глобальных перестроек степные пространства Евразии, занятые лошадьми [4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров Б.Д. Критические параметры качества растительных кормов для сайгаков (*Saiga tatarica*) на естественном пастбище в полупустыне // Зоол. журн. 1999. Т. 78, вып. 8. С. 999-1010.
2. Абатуров Б.Д. Пастбищный тип функционирования степных и пустынных экосистем //

Успехи современной биологии. 2006. Т. 126. № 5. С. 435-447.

3. Абатуров Б.Д., Колесников М.П., Никонова О.А., Позднякова М.К. Опыт количественной оценки питания свободно пасущихся млекопитающих в естественной среде обитания // Зоол. журн. 2003. Т. 82. № 1. С. 104-114.

4. Абатуров Б.Д., Казьмин В.Д., Колесников М.П. Питание бизонов (*Bison bison*), верблюдов (*Camelus bactrianus*) и лошадей (*Equus caballus*) при совместной пастьбе на изолированном степном пастбище // Зоол. журн. 2015. Т. 94. № 12. С. 1470-1478.

5. Казьмин В.Д., Позднякова М.К., Колесников М.П., Абатуров Б.Д. Количественная характеристика питания вольноживущей лошади (*Equus caballus*) на острове Водный озера Маныч-Гудило // Зоол. журн. 2013. Т. 92. № 3. С. 337-345.

6. Казьмин В.Д., Абатуров Б.Д., Джапова Р.Р., Аюшева Е.Ч. Пищевая адаптация лошади Пржевальского к условиям обитания в степях долины Маныча // Пространственно-временная динамика биоты и экосистем Арало-Каспийского бассейна. Материалы II Междунар. конф., посвящ. памяти выдающегося натуралиста и путешественника Николая Алексеевича Зарудного. Оренбург: ИПК «Университет», 2017. С. 212-217.

7. Холодова М.В. Потребление и усвоение кормов дикими жвачными умеренных зон // Автореф. дис... канд. биол. наук. 1989. 19 с.

8. Юргенсон П.Б. Плотность населения копытных животных и ее нормирование // Сообщ. ин-та леса. М.: Изд-во АН СССР. 1959. Вып. 13. С. 44-50.

9. Kuntz R., Kubalek C., Ruf T., Tataruch F., Arnold W. Seasonal adjustment of energy budget in a large wild mammal, the Przewalski horse (*Equus ferus przewalskii*). I. Energy intake // The Journal of Experimental Biology. 2006. № 209. P. 4557-4565.

10. Hudson R.J., Christopherson R.J. Maintenance metabolism // Bioenergetics of wild herbivores. Eds Hudson R.Y., White R.G. Florida: CRC Press, Inc. Boca Raton. 1985. P. 121-142.

11. McNaughton S.J. Ecology of a grazing ecosystem: The Serengeti // Ecological Monographs. 1985. V. 55. P. 259-294.

12. Ullrey D., Jouatt W., Johnson H., Fay L. Protein requirement of white-tailed deer fawn. J. Wildlife Manag. 1967. V. 31. No. 4. P. 679-685.

**ХИЩНИЧЕСТВО КОРСАКА И  
ОБЫКНОВЕННОЙ ЛИСИЦЫ НА  
ЖИВОТНЫХ В РЕПРОДУКТИВНЫЙ  
ПЕРИОД В СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ  
ДОЛИНЫ ЗАПАДНОГО МАНЫЧА**

**PREDATORINESS OF THE CORSAC FOX  
AND ORDINARY FOX ON ANIMALS  
DURING THE REPRODUCTIVE PERIOD  
IN STEPPE ECOSYSTEMS  
VALLEYS OF THE WESTERN MANYCH**

**В.Д. Казьмин<sup>1</sup>, Е.А. Еременко<sup>2</sup>,  
Т.В. Блохина<sup>3</sup>, В.В. Стахеев<sup>4</sup>, Е.Н. Терсков<sup>4</sup>,  
И.В. Шохин<sup>4</sup>, Ю.Г. Арзанов<sup>5</sup>  
V.D. Kazmin<sup>1</sup>, E.A. Eremenko<sup>2</sup>,  
T.V. Blokhina<sup>3</sup>, V.V. Stakheev<sup>4</sup>, E.N. Terskov<sup>4</sup>,  
I.V. Shokhin<sup>4</sup>, Yu.G. Arzanov<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>ФГУ «Государственный заповедник  
«Ростовский»

(Россия, 347510, Ростовская область,  
пос. Орловский, пер. Чапаевский, 102)

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105)

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный  
аграрный университет – МСХА  
им. К.А. Тимирязева»

(Россия, 127550, Москва,  
ул. Тимирязевская, 44, корпус 16)

<sup>4</sup>ФГБУН «Федеральный исследовательский центр  
Южный научный центр  
Российской академии наук»

(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
пер. Чехова 41)

<sup>5</sup>Ростовское отделение Русского  
энтомологического общества  
(Россия, 344092, г. Ростов-на-Дону, аб/я 3318)

<sup>1</sup>Federal State Reserve «Rostovsky»  
(Russia, 347510, Rostov Region, Orlovsky,  
Chapaevsky 102)

<sup>2</sup>FGAOU VO Southern Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya Str. 105)

<sup>3</sup>FGBOU VO «The Russian state agricultural  
university – MSHA of K.A. Timiryazev»  
(Russia, 127550, Moscow,  
Timiryazevskaya Str. 44, the case 16)

<sup>4</sup>FGBUN «Federal research center Southern  
scientific center of the Russian  
Academy of Sciences»

(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Chekhov Lane, 41)

<sup>5</sup>Rostov office of the Russian entomological society  
(Russia, 344092, Rostov-on-Don, ab/j 3318)  
e-mail: <sup>1</sup>vladimir-kazmin@mail.ru;  
<sup>2</sup>eremen@yandex.ru; <sup>3</sup>aida-cat@yandex.ru;  
<sup>4</sup>stvaleriy@yandex.ru; <sup>5</sup>arz99@mail.ru

В степных экосистемах долины Западного Маныча в разнообразии хищничества на животных в мае-июне 2017 г. доминировала обыкновенная лисица – 34 вида: 5 – млекопитающих, 3 – птиц, 3 – пресмыкающихся, 23 – беспозвоночных. В рационе корсака зарегистрировано 12 видов животных: 1 – млекопитающее, 4 – птиц, 1 – пресмыкающееся, 6 – беспозвоночных. Корсак обитает в пределах животноводческих ферм. Обыкновенная лисица заселяет все виды степных экосистем.

In steppe ecosystems of the valley of Western Manych in predatoriness on animals in May-June, 2017 look dominated the ordinary fox – 34 species: 5 – mammals, 3 – birds, 3 – reptiles, 23 – invertebrates. In a diet of a corsac fox 12 animal species are registered: 1 – a mammal, 4 – birds, 1 – a reptile, 6 – invertebrates. The corsac fox lives in limits of livestock farms. The ordinary fox occupies all types of steppe ecosystems.

Наличие и доступность животных кормов в окружающей среде являются важнейшими факторами, обеспечивающим жизнедеятельность популяций хищных млекопитающих, а уровень их размножения является реакцией на обилие пищи и условием устойчивого функционирования трофической экосистемы «растительность – растительноядные животные – хищники». Обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*) – широко распространённый и довольно хорошо изученный вид хищников Евразии. Основными экологическими факторами, определяющими распространение и численность популяции лисицы, признано питание и кормодобывающая деятельность. Спектр её рациона в зоне степей включает: млекопитающих от зайца и мелче, падаль крупных животных, птиц, пресмыкающихся, беспозвоночных и растительные корма [8, 10]. Известно, что обыкновенная лисица является основным пищевым конкурентом корсака (*Vulpes corsac*) [7].

В степях долины Западного Маныча основным аспектам биологии обыкновенной лисицы посвящена работа А.Д. Липковича [6]. Опубликованы первые данные по зависимости динамики численности лисицы от успешности размножения общественной полёвки (*Microtus socialis*) в степных экосистемах в разные годы [4, 5]. Начаты комплексные исследования по оценке наличия кормов в стратегии выбора лисицей территории

Таблица 1

**Хищничество обыкновенной лисицы и корсака на животных в мае-июне в степных естественных экосистемах (на острове Водном озера Маныч-Гудило) и в антропогенно-трансформированных экосистемах (заповедные участки и охранный зона) в долине Западного Маныча в 2017 г.**

№ п/п	Вид корма	Естественные экосистемы				Антропогенные экосистемы					
		Лисица				Лисица и корсак*					
		май n=19		июнь n=16		май n=40		май n=15		июнь n=7	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	Абс.*	Абс.	Абс.*		
<b>MAMMALIA</b>											
1	Общественная полёвка ( <i>Microtus socialis</i> )	12	37,5	4	5,1	10	4*	13	10*		
2	Малая белозубка ( <i>Crocidura suaveolens</i> )	-	-	-	-	1	-	-	-		
3	Мышовка ( <i>Sicista</i> sp.)	-	-	-	-	2	-	-	-		
4	Заяц-русак ( <i>Lepus europaeus</i> )	-	-	-	-	1	-	-	-		
5	Чёрный хорь ( <i>Mustela putorius</i> )	-	-	-	-	1	-	-	-		
<b>AVES</b>											
6	Степной жаворонок ( <i>Melanocorypha calandra</i> )	1	3,1	1	1,3	7	2*	2	9*		
7	Стрепет ( <i>Tetrax tetrax</i> )	-	-	-	-	1	-	-	1*		
8	Чайка ( <i>Larus</i> sp.)	-	-	-	-	3	-	-	3*		
9	Грач ( <i>Corvus frugilegus</i> )	-	-	-	-	-	-	-	1*		
<b>REPTILIA</b>											
10	Ящерица прыткая ( <i>Lacerta agilis</i> )	10	31,3	6	7,6	6	-	10	-		
11	Змея ( <i>Serpentes</i> gen. sp.)	-	-	-	-	2	1*	-	-		
12	Желтобрюхий полоз ( <i>Coluber jugularis</i> )	-	-	-	-	5	-	-	-		
<b>INSECTA</b>											
<b>Coleoptera</b>											
Cerambycidae											
13	<i>Dorcadion carinatum</i>	-	-	-	-	1	2*	-	-		
Scarabaeidae											
14	<i>Cetonia aurata</i>	-	-	-	-	1	-	-	-		
15	<i>Protaetia ungarica</i>	8	25,0	31	39,1	5	2*	2	-		
16	<i>Pendodon idiota</i>	-	-	7	8,8	3	17*	16	-		
17	<i>Copris lunaris</i>	-	-	1	1,3	2	-	40	-		
18	<i>Holochelus aequinoctialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1*		
Histeridae											
19	<i>Hister</i> sp.	1	3,1	-	-	-	-	-	-		
20	<i>Onthophagus</i> sp.	-	-	1	1,3	-	-	-	-		
21	<i>Aphodius lugens</i>	-	-	-	-	-	-	1	-		
Curculionidae											
22	<i>Brachycerus sinuatus</i>	-	-	3	3,8	-	-	-	-		
Silphidae											
23	<i>Nicrophorus</i> sp.	-	-	1	1,3	-	-	1	-		
24	<i>Silpha</i> sp.	-	-	1	1,3	-	-	-	-		
Carabidae											
25	Carabidae	-	-	1	1,3	-	-	-	-		
26	<i>Zabrus spinipes</i>	-	-	1	1,3	-	11*	9	-		
27	<i>Zabrus tenebrioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-		
28	<i>Carabus</i> sp.	-	-	1	1,3	-	-	-	-		
<b>Orthoptera</b>											
29	Orthoptera	-	-	2	2,5	-	-	-	-		
Tittogonidae											
30	Tettigonidae	-	-	-	-	-	-	4	-		
31	<i>Decticus verrucivorus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-		
32	<i>Platycleis</i> sp.	-	-	2	2,5	-	-	4	-		
Acrididae											
33	<i>Calliptamus italicus</i>	-	-	-	-	-	-	4	-		
Gryllotalpidae											
34	<i>Gryllotalpa</i> sp.	-	-	10	12,6	3	-	1	-		
35	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	2	2,5	-	-	-	-		
Gryllidae											
36	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	1	1,3	-	-	-	-		
37	<i>Modicogryllus frontalis</i>	-	-	2	2,5	-	-	-	-		
<b>Hemiptera</b>											
38	Hemiptera	-	-	1	1,3	1	6*	1	-		
<b>Mantodea</b>											
39	<i>Mantis religiosa</i>	-	-	-	-	-	-	2	-		
-	<b>Всего</b>	32	100	79	100	55	45*	111	25*		

Примечание. Ранги таксонов (классы, отряды, семейства) выделены разным шрифтом.

для устройства выводковых нор в разных частях острова Водного [3].

В 2017 г. мы попытались оценить динамику хищничества обыкновенной лисицы и корсака на животных в мае-июне в степных эталонных экосистемах (на острове Водном озера Маныч-Гудило) и в антропогенно-трансформированных экосистемах (кластерные заповедные участки и охранная зона).

Заповедный остров Водный (Южный) (46°28,823' с.ш., 042°29,744' в.д.) омывают воды соленого оз. Маныч-Гудило; 3 кластерных участка заповедника: Стариковский, Краснопартизанский, Цаган-Хаг; 7 модельных участков и остров Безводный (выпаса нет около 30 лет) охранной зоны расположены в Кумо-Манычской впадине в подзоне сухих дерновиннозлаковых степей [2]. Климат характеризуется жарким летом и холодной, малоснежной зимой. Средняя месячная температура воздуха в январе – минус 5,5°С, в июле – +24,4°С. Максимальная температура летом поднимается до +43°С. Количество осадков – от 379 до 422 мм в год [1, 9].

Сбор экскрементов лисицы и корсака проводился на маршрутах во время поиска и обследование нор в характерных местах устройств убежищ (береговые обрывы, крутые склоны, овраги, возвышенности и т.п.) в мае-июне пешком, а также с использованием транспорта. Собрано и проанализировано 128 экскрементов (в том числе 16 – корсака).

На острове Водном (площадь степей 18,48 км<sup>2</sup>) зарегистрирован очередной пик в размножении

лисиц – 13 выводковых нор. Средняя численность щенков в выводке составляла 4,9±0,4 особей. На участке Стариковском (площадь степей 19,816 км<sup>2</sup>) обнаружено 5 выводковых нор лисицы; средняя численность в семье 5,2±0,4 лисят. На северной границе участка зарегистрировано 2 выводковых норы корсака с 6 и 8 щенками.

На участке Краснопартизанском (площадь степей 16,511 км<sup>2</sup>) зарегистрировано 6 выводковых нор лисиц; средняя численность в семье 5,8±0,6 лисят. На участке Цаган Хаг (площадь степей 0,381 км<sup>2</sup>) зарегистрировано по 3 выводковых норы у лисицы и корсака. Средняя численность щенков у лисицы составляла 5,7±0,9 особей, у корсака – 6,7±0,9 особей. В охранной зоне заповедника в 2017 г. на 7 модельных участках (32 км<sup>2</sup>) зарегистрировано 7 выводковых нор лисицы. Средняя численность щенков в выводке составляла 5,0±0,7 особей. На острове Безводном зарегистрирована 1 выводковая нора лисицы.

Материалы исследований хищничества обыкновенной лисицы и корсака на животных представлены в табличной форме.

Снижение хищничества обыкновенной лисицы на общественную полёвку на острове Водном с мая по июнь с 38% до 5%, обусловлено спадом размножения и снижении относительной численности мелких грызунов. Недостаток основного корма компенсировался ростом доли беспозвоночных в рационе до 86% (табл. 1). В антропогенно-трансформированных экосистемах спектр хищничества лисицы в мае шире. Рацион, по сравнению с островными условиями, увеличива-

**Таблица 2**

**Спектр хищничества обыкновенной лисицы и корсака\* на отдельных территориях в долине Западного Маныча в мае-июне 2017 г.**

Структура рациона	Количество видов кормов на отдельных территориях					
	1	2	3	4	5	6
Мышевидные	1	2 / 1*	1	1 / 1*	2	1
Зайцы и др. млекопитающие	-	1 / 1*	1	-	1	-
Падаль крупных животных	-	1 / 1*	-	0 / 1*	-	-
Птицы	1	1 / 3*	2	0 / 5*	4	1
Пресмыкающиеся	2	1 / 1*	1	1 / 0*	3	1
Беспозвоночные	24	1 / 5*	1	1 / 1*	4	3
Всего	29	7 / 11*	9	3 / 8*	14	6

*Примечание. Значком \* обозначены кормовые объекты корсака. Обозначение территорий. Участки заповедника: 1 – остров Водный, 2 – участок Стариковский, 3 – участок Краснопартизанский, 4 – участок Цаган Хаг; охранная зона: 5 – берег озера Маныч-Гудило и другие модельные участки (n=7), 6 – остров Безводный.*

ется на 4 вида млекопитающих, на 2 – птиц и 2 – пресмыкающихся, на 6 – беспозвоночных (табл. 1). Интересно, что ящерица прыткая широко используется в корм на всех территориях.

Обитание корсака в пределах животноводческих ферм и значительное использование в корме падали овец обусловлено доминированием лисицы в трофической нише средних хищных млекопитающих. Из естественных кормов в рационе корсака зарегистрировано 12 видов животных: 1 – млекопитающее, 4 – птиц, 1 – пресмыкающееся, 6 – беспозвоночных (табл. 1).

Структура и количественный состав рациона обыкновенной лисицы и корсака на отдельных территориях в долине Западного Маныча представлены в таблице 2.

Значительное количество видов беспозвоночных в рационе лисицы в естественных экосистемах острова Водного (24 вида) обусловлено поддержанием устойчивого функционирования пастбищной экосистемы и, соответственно, оптимальными условиями для обитания мелких животных. В антропогенно-трансформированных экосистемах (кластерные заповедные участки и охранный зона) наблюдаются предельно допустимые условия для обитания беспозвоночных и, соответственно, их небольшое участие в рационе (1-5 видов).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик В.П., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Фуштей Т.В. Природные условия верхней части долины Западного Маныча и современное состояние основных экосистем // Наземные и водные экосистемы заповедника «Ростовский» и его охранной зоны / Тр. гос. природного заповедника «Ростовский». Ростов н/Д: Изд-во Ростов. пед. ун-та, 2002. Вып. 2. С. 9-38.

2. Горбачев Б.Н. Растительность и естественные кормовые угодья Ростовской области (пояснительный текст к картам). Ростов н/Д, 1974. 152 с.

3. Ерёмченко Е.А., Казьмин В.Д., Блохина Т.В. Условия обитания, активность мелких животных и распределение выводковых нор лисицы (*Vulpes vulpes*) на острове Водном озера Маныч-Гудило // Экосистемный мониторинг долины Западного Маныча: итоги и перспективы. К 20-летию Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский» / Тр. гос. природного биосферного за-

поведника «Ростовский». Вып. 6. Ростов н/Д: ООО «Фонд науки и образования», 2016. С. 258-276.

4. Казьмин В.Д., Брагин А.Е. Репродуктивность обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes*) в степных экосистемах заповедника «Ростовский» // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Материалы 6-й Междунар. науч.-практ. конф. Реутов: Изд-во ЭРА, 2015. С. 260-263.

5. Казьмин В.Д., Стахеев В.В. Репродуктивность обыкновенной лисицы и общественной полёвки в степных экосистемах долины Западного Маныча // Териофауна России и сопредельных территорий (X Съезд Териологического общества при РАН). М.: Т-во науч. изданий КМК, 2016. С. 155.

6. Липкович А.Д. Лисы долины Западного Маныча // Степной бюллетень. № 42. Осень 2014. С. 54-56.

7. Огнев С.И. Хищные млекопитающие // Звери Восточной Европы и Северной Азии / Гос. изд-во Главное управление научными учреждениями (Главнаука). М.-Л., 1931. Т. 2. С. 266-361.

8. Палваниязов М. Хищные звери пустынь Средней Азии. Нукус: «Каракалпакстан», 1974. 320 с.

9. Подгорная Я.Ю. Краткий физико-географический обзор района заповедника «Ростовский» // Тр. гос. заповедника «Ростовский». Ростов н/Д: Изд-во Центр Валеологии и Вузов России, 2002. Вып. 1. С. 24-32.

10. Формозов А.Н. Млекопитающие в степном биоценозе // Проблемы экологии и географии животных. М., 1981. С. 262-275.



**ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ  
СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЮГА  
РУССКОЙ РАВНИНЫ В ПОЗДНЕМ  
ГОЛОЦЕНЕ**

**GEOCHEMICAL EVOLUTION OF LIGHT  
CHESTNUT SOILS IN THE SOUTH ON  
THE RUSSIAN PLAIN IN THE LATE  
HOLOCENE**

**П.И. Калинин, А.О. Алексеев  
P.I. Kalinin, A.O. Alekseev**

Институт физико-химических и биологических  
проблем почвоведения РАН  
(Россия, 142290, Московская область,  
г. Пушкино, Институтская, 2)

Institute of Physicochemical and  
Biological Problems of Soil Science  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 142290, Moscow region,  
Pushchino, Institutskaya, 2)  
e-mail: kalinin331@rambler.ru

Изучен химический состав серии разновозрастных палеопочв археологических памятников и современных светло-каштановых почв сухостепной и степной зоны юго-востока Русской равнины. На основании полученных результатов установлено, что выявленные ранее изменения климата, которые имели место на данной территории во второй половине голоцена, являются основным фактором, влияющим на химический состав почв.

The chemical composition of a series of different-age paleosols of archaeological monuments and modern light chestnut soils of the dry steppe and steppe zones of the South-East of the Russian plain was studied. Based on the results obtained, it was found that the previously identified climate changes that took place in the territory in the second half of the Holocene are the main factor affecting the chemical composition of soils.

Вопросы голоценовой истории почв, использование различных свойств палеопочв как индикаторов динамики природной обстановки привлекают все большее внимание исследователей в связи с разработкой теоретических и прикладных проблем изучения и использования природных ресурсов, для оценки возможных последствий глобальных изменений окружающей среды и кли-

мата. Полнота и достоверность палеогеографических палеопедологических реконструкций определяется прежде всего объектами исследования, среди которых весьма репрезентативными многими авторами признаны палеопочвы археологических памятников, в частности курганов, древних поселений, городищ и др. Разновозрастные подкурганые палеопочвы являются надежными индикаторами вековой изменчивости природных условий. Сравнительные изучения археологических памятников, захороненных в различных исторических эпохах и в различных природных зонах, а также изменчивости минералогических свойств почв в зависимости от условий природной среды и типа почвообразования, позволяют проследить пространственную и временную динамику окружающей среды, особенно климата.

Геохимическая дифференциация степных ландшафтов определяется господством окислительной щелочной и нейтральной сред в почвах и водах, локальным распространением восстановительной обстановки, высокой контрастностью автономных и подчиненных ландшафтов по содержанию легкорастворимых солей и ряда микроэлементов, увеличением роли испарительной концентрации элементов, специфическими видами геохимических барьеров и зон выщелачивания, ассоциациями мигрирующих и концентрирующихся элементов [2]. В степных и пустынных почвах большая часть микроэлементов прочно связана с высокодисперсными частицами, меньшая - с органическим веществом, а содержание обменных и водно-растворимых форм обычно не превышает 1-2% от общего содержания в почве. Поэтому в нейтральной и слабощелочной среде интенсивность миграции большинства микроэлементов минимальна. Однако, в щелочной и сильнощелочной обстановке создаются более благоприятные условия для миграции некоторых микроэлементов, увеличивается подвижность многих анионогенных элементов и элементов-комплексобразователей за счет формирования ими растворимых комплексных соединений с карбонатами и бикарбонатами щелочей или гидроксокомплексов [2]. Кроме того, образование растворимых комплексных соединений гидролизатов повышает доступность растениям многих элементов. Биогенная мобилизация начинает играть существенную, а может быть и определяющую роль в их миграции. Основным фактором,

влияющим на эти процессы, является динамика климата в регионе. Степная зона относится к числу природных регионов, где имеет место дефицит атмосферной влаги. Поэтому изменение количества осадков существенным образом сказывается на состоянии почв и находит отражение в формировании, исчезновении или степени выраженности их различных свойств и признаков, в частности почвенных биогеохимических процессов [1].

Целью данной работы было изучение химического состава разновозрастных погребенных под курганными насыпями почв и его вариации в голоцене в связи с природной эволюцией окружающей среды юго-востока Русской равнины.

Изучен химический состав фоновых каштановых почв и голоценовых палеопочв археологических памятников, погребенных под курганными насыпями на различных временных интервалах, охватывающих средний и поздний голоцен. Исследовано 5 курганных могильников: «Авилово», «Калмыкия», «Колобовка», «Маляевка», «Перегрузное». Они приурочены к различным природным районам Нижнего Поволжья (Приволжская, Ергенинская возвышенности, Прикаспийская низменность, террасы Волги) и элементам рельефа (водоразделы, равнинные участки, речные террасы). Выявлены вариации концентраций химических элементов в течение позднего голоцена в связи с динамикой климата.

Исследованные голоценовые палеопочвы представлены каштановыми, светло-каштановыми почвами и солонцами разного грануломерного состава (глинистого, тяжело-, средне-, легкосуглинистого и супесчаного). Курганы имели мощность насыпи от 40-50 см до 190-200 см, диаметр 20-30 м. Изученные педохроноряды включали палеопочвы, датированные различными периодами, находящимися в интервале 6000 лет.

В целом, на поведение большинства химических элементов в почвах сухостепной зоны в голоцене наибольшее влияние оказывают три масштабных процесса.

Первый - это миграция химических элементов (CaO, Na<sub>2</sub>O, MgO, S, Sr, Sc, Cd, Yb, As) ассоциирующих с легкорастворимыми солями, карбонатами и гипсом, в профиле почвы, и их осаждение на испарительном барьере в результате испарительной концентрации в аридные эпохи, существовавшие на данной территории ~ 4000 и 1800 лет назад [3].

Второй процесс - это биогеохимическая миграция элементов в почвенном профиле, где определяющим механизмом является биогенная мобилизация макро- и микроэлементов растениями и дальнейшая их аккумуляция в верхних горизонтах почв. Это характерно для таких элементов как MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, V, Cr, Co, Ni, Ba, Zr, Mo, Ce, Nb, Y, Ge. В частности, прирост содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в гумусо-аккумулятивных горизонтах разновозрастных палеопочв относительно концентраций в почвообразующей породе увеличивается в среднем в 1,5 раза (концентрация Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> составляет 2,84% в материнской породе и 4,19% в горизонте А почвы, погребенной 1900 лет назад), а прирост содержания MnO в среднем в 2 раза (концентрация MnO составляет 0,047% в материнской породе и 0,094% в горизонте А почвы, погребенной 700 лет назад). Прирост содержания MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и ряда других элементов относительно почвообразующей породы демонстрируют прямые корреляции с уровнем атмосферной увлажненности в исследуемом регионе, что связано с активизацией биологической активности в гумидные эпохи, существовавшие на исследуемой территории ~ 5100, 1900 и 700 лет назад, и их аккумуляцией степной растительностью.

Отдельные элементы (Sr, V), накапливающиеся в верхних горизонтах почв на испарительном барьере в аридные эпохи, могут аккумулироваться местной растительностью (злаковыми, полыньными, маревыми) в наиболее гумидные периоды. Причем, мобилизация растениями является более масштабным процессом, чем испарительная концентрация.

Третьим процессом, оказывающим значительное влияние на поведение химических элементов в почвах на исследуемой территории, является структурная дифференциация почвенного профиля, связанная с процессом солонцеобразования, при котором многие макро и микроэлементы (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Ba, La, Y) мигрируют из верхних горизонтов в нижележащие с илистой фракцией.

Исследование разновозрастных голоценовых палеопочв показало, что их химический состав является чувствительных индикаторов климатической обстановки. Установлено, что даже на коротких временных интервалах существуют значительные вариации концентраций химических элементов, обусловленные биоклиматическими

факторами, которые, в свою очередь, зависят от динамики климата в регионе. Незначительные климатические колебания, произошедшие в течение 50-100 лет, по-видимому, оказывают большее влияние на миграцию и накопление химических элементов, чем фактор времени. В аридные эпохи преобладает процесс испарительной концентрации, в гумидные, когда увеличивается уровень биологической активности и видового разнообразия, мобилизация элементов растениями начинает играть определяющую роль.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калинин П.И., Алексеев А.О., Савко А.Д.. Лессы, палеопочвы и палеогеография квартера юго-востока Русской равнины / Тр. науч.-иссл. ин-та геологии Воронеж. гос. ун-та. Вып. 58. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2009. 140 с.
2. Касимов Н.С. Геохимия степных и пустынных ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1988.
3. Alekseeva T., Alekseev A., Maher B.A., Demkin V. Late Holocene climate reconstructions for the Russian steppe, based on mineralogical and magnetic properties of buried palaeosols // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2007.

**СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ И СТРАУС  
(STRUTHIO) В ПАЛЕОЛИТЕ  
ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

**STEPPE LANDSCAPES AND THE  
OSTRICH (STRUTHIO) IN THE  
PALEOLITH OF THE WESTERN  
TRANSBAIKALIA**

**Н.П. Калмыков  
N.P. Kalmykov**

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр  
Южный научный центр РАН»  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
пр-т Чехова, 41)

Federal State-Financed Scientific Institution  
«Federal Research Center Southern Scientific  
Center RAS»  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Chekhova ave., 41)  
e-mail: kalm@ssc-ras.ru

Приводятся данные о находках скорлупы яиц страуса (*Struthio*) в Селенгинском среднегорье, которые расширяют сложившиеся ранее представления о границах его ареала и времени его обитания. Анализ пространственного и временного распределения скорлупы яиц позволяет предполагать, что степные ландшафты в Западном Забайкалье были распространены с позднего плиоцена, не исключено, что и раньше, в которых страус обитал в позднем плейстоцене и начале голоцена.

Data on finds of a shell of eggs of an ostrich (*Struthio*) are provided in the Selenga middle mountains which expand the ideas of borders of his area and time of his dwelling which have developed earlier. The analysis of spatial and temporary distribution of a shell of eggs allows to assume that steppe landscapes have been widespread in the Western Transbaikalia from a Late Pliocene, it is possible that earlier in which the ostrich lived in a Late Pleistocene and the beginning of the Holocene.

Современный рельеф Западного Забайкалья характеризуется чередованием низких и средневысотных хребтов, обладающих сглаженными водоразделами, и межгорных впадин, ориентированных в северо-восточном направлении. С севера эта горная область ограничена хребтами Хамар-Дабан и Улан-Бургасы, с запада и юго-запада – Джидинским хребтом. Южная граница его проходит по границе с Монголией и далее

на восток – по северному склону Хэнтэй-Даурского нагорья [9]. На востоке она соприкасается с Витимским плоскогорьем по водоразделу между Селенгинским, Витимским и Шилкинским водосборными бассейнами. Западное Забайкалье подразделяется на Джидинский горный район и Селенгинское среднегорье, в многочисленных впадинах последнего развиты степные ландшафты. Высокие террасы рек сложены слоистыми песками, которые расположены как по краям древних, так и современных речных террас. Долины р. Селенги и ее притоков (Джида, Хилок, Чикой) заполнены отложениями различного генезиса и возраста, в них развиты классические эоловые формы рельефа, представленные дюнами, барханами, грядами, многочисленными котловинами выдувания. В настоящее время как на положительных аккумулятивных, так и на отрицательных формах рельефа видны следы дефляционной переработки верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений. Отложения верхнего плейстоцена нередко содержат разнообразные археологические артефакты и окаменелости позвоночных животных, в том числе фрагменты яичной скорлупы страуса (*Struthio* sp.), представляющие несомненный интерес для палеогеографических реконструкций. Страус – бескилевая нелетающая птица, представитель семейства страусовых (*Struthionidae*), обитал в геологическом прошлом (плиоцене и плейстоцене) в Передней Азии, на юге Восточной Европы, в Центральной Азии, Индии. В историческое время зона обитания страусов (*Struthio camelus*) охватывала сухие безлесные пространства Африки и Ближнего Востока, Китая, ныне его ареал ограничен африканским континентом.

Вопрос о времени и условиях обитания страуса в Селенгинском среднегорье (рис. 1), где сосредоточены практически все находки скорлупы его яиц [3, 4], до сих пор остается открытым. Наличие на выдувах песчаных массивов фрагментов яичной скорлупы совместно с каменными орудиями и предметами обихода человека неолитических и более поздних культур не позволяло однозначно дать ответ о времени его обитания. Находки последнего время яичной скорлупы в ряде новых местонахождений (Тологой, Подзвонкая) [7] позволили значительно расширить не только наши знания по данному вопросу, но и наши представления о границах области распространения страуса в Западном Забайкалье.

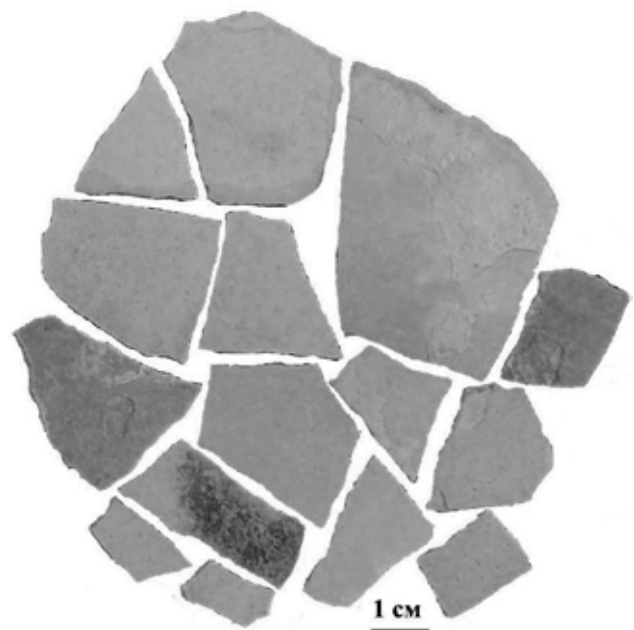


**Рисунок 1. Основные точки находок яичной скорлупы страуса (*Struthio sp.*) в Западном Забайкалье [7]:** Тологой (1), Тарбагатай (2), Подлопатки (3), Ахур (4), Номохоново (5), Поворот (6), Ара-Дзокуй (7), Мильникова (8), Улентуй (9), р. Сава (10), Зарубино (11), Михайловская (12), урочище Ивашка (13), Харанхой (14), Ботыйская яма (15), Капчеранга (16), Гужиртуй (17), Дурены (18), Харабусун (19), Подзвонкая (20).

В покровных отложениях местонахождения Тологой в 15 км выше г. Улан-Удэ по течению р. Селенги, сложенных супесями и суглинками и не содержащих археологические артефакты были обнаружены фрагменты яичной скорлупы страуса (*Struthio sp.*). Эти отложения слагают верхнюю толщу геологического разреза у горы Тологой, возраст которой поздний плейстоцен. В ней, кроме скорлупы яиц страуса (рис. 2), были найдены остатки бурозубки (*Sorex caecutiens*), даурской пищухи (*Ochotona cf. daurica*), длиннохвостого суслика (*Citellus undulatus*), тушканчика-прыгуна (*Allactaga saltator*), хомячка (*Cricetulus barabensis*), лесной полевки (*Clethrionomys rufocanus*), серых полевок (*Microtus fortis*, *M. gregalis*, *M. oeconomys*), *Equus sp.*, *Coelodonta antiquitatis* [5].

В другом местонахождении Подзвонкая (долина р. Тамир, приток р. Чикой) в культурном горизонте позднепалеолитической стоянки, помимо фрагментов скорлупы яиц *Struthio sp.*, обнаружены остатки пищухи (*Ochotona sp.*), сурка (*Marmota sibirica*), волка (*Canis lupus*), лисицы (*Vulpes sp.*), медведя (*Ursus sp.*), куницы (*Martes sp.*), барсука (*Meles meles*), мамонта (*Mammuthus cf. primigenius*), лошади (*Equus sp.*), шерстистого носорога (*Coelodonta antiquitatis*), благородного оленя (*Cervus cf. elaphus*), косули (*Capreolus capreolus*), северного оленя (*Rangifer cf. tarandus*), первобытного быка (*Bos sp.*), бизона (*Bison sp.*), винторогой антилопы (*Spirocerus kiakhtensis*), дзерена (*Gazella gutturosa*), горного барана (*Ovis cf. ammon*) [6]. Возраст стоянки, по данным  $C^{14}$ , находится в диапазоне  $38900 \pm$

Преобладающая часть костных остатков принадлежит *Equus sp.*, *Gazella gutturosa*, *Ovis cf. ammon*, что указывает на достаточно высокую численность их популяций в долине р. Тамир. Экологические особенности млекопитающих из культурного горизонта поселения позволяют предполагать, что растительный покров был мозаичным, степные ландшафты населяли *Struthio sp.*, *M. sibirica*, *Equus sp.*, *C. antiquitatis*, *S. kiakhtensis*, *G. gutturosa*. В то же время присутствие в биоценозах бассейна р. Чикой *Ursus sp.*, *Martes*



**Рисунок 2. Фрагменты скорлупы яиц страуса (*Struthio sp.*) из местонахождения Тологой (Западное Забайкалье, поздний плейстоцен).**

sp., *Cervus cf. elaphus* и *Rangifer cf. tarandus* указывает на то, что древний человек жил на границе леса и степи.

Отсутствие костей скелета страуса и наличие скорлупы его яиц, используемой древним человеком в качестве украшений [10, 12], ставили под сомнение обитание страуса в Селенгинском среднегорье, её нахождение объяснялось контактами палеолитического и неолитического человека с населением южных регионов. Это предположение, по всей видимости, ошибочно, так как нужны достоверные данные о подобных контактах в палеолите и неолите, которыми археологи в настоящее время не располагают [3]. Если предположить, что такие контакты имели место, то яичная скорлупа должна быть обнаружена не только в бассейне р. Селенги, но в Тункинской, Баргузинской, Удинской, Джидинской и других впадинах, где стоянки позднепалеолитического и неолитического человека многочисленны [2, 8], однако в них она не найдена.

Присутствие скорлупы яиц страуса в стоянках Селенгинского среднегорья на рубеже позднего плейстоцена и голоцена, вероятно, является не столь результатом контактов древнего человека с населением южных территорий и палеоклиматических и геоморфологических особенностей этой горной страны [3, 7], сколько следствием постоянного его обитания, начиная с позднего плиоцена. На это обстоятельство указывает скорлупа его яиц как из позднего плиоцена (местонахождение Береговая), так из среднего плейстоцена (местонахождение Тологой, верхняя часть средней толщи) Западного Забайкалья [1]. Частота находок и их география свидетельствуют о том, что по мере продвижения к северу плотность популяций *Struthio* sp. снижалась. Обмен между популяциями Западного Забайкалья и Северного Китая, по всей видимости, происходил по долинам рек и мелкосопочникам Селенгинского среднегорья и Орхоно-Селенгинской депрессии, разделяющей Хангайское и Хэнтэйское сводовые поднятия. По мере своего продвижения на север они проникали в долины рек Селенги, Джиды, Чикоя, Хилка, Уды, Куйтунки и Тамира, ставшие в позднем палеолите и неолите самой северной границей его ареала.

В конце палеолита древний человек уже занял все доступные ниши в Северной Евразии, негативное воздействие которого на окружающую

его фауну млекопитающих, как правило, совпало с динамикой естественных процессов, способствующих изменению ландшафтов в Западном Забайкалье. Это выравнивание рельефа, продолжающееся похолодание, аридизация климата, снижение дренажа и т.д., суммарный эффект их влияния на биогеоценозы только возрастал. Исчезновение страусов, как и наиболее крупных консументов первого порядка (*M. primigenius*, *C. antiquitatis*), по всей видимости, надо связывать с расселением человека в степных ландшафтах, который способствовал их элиминации из экосистем, вызванной природными процессами.

Анализ пространственного распределения скорлупы яиц страуса (*Struthio* sp.) позволяет сделать вывод, что страус действительно обитал в Западном Забайкалье от позднего плиоцена до неолита, возможно, что до исторического времени. Его ареал охватывал почти всё Селенгинское среднегорье до хребтов Хамар-Дабан и Улан-Бургасы, обрамляющих с юга и востока озеро Байкал. Оно вместе с Орхон-Селенгинским среднегорьем Северной Монголии, занимающей переходную область межсводового понижения между нагорьями Хангай и Хэнтэй, представляла коридор для инвазии страусов из Северного Китая или в него, где они продолжали обитать и в I-II вв. нашей эры. В Сирийской пустыне и на севере Аравийского полуострова они дожили до XX в.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН на 2018 г., № гр. проекта 01201363186

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верещагин Н.К., Иваньев Л.Н., Кузнецов М.Ф. К истории фауны млекопитающих и стратиграфии кайнозойских отложений Западного Забайкалья // Тр. БКНИИ СО АН СССР. Сер. геол.-геогр. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1960. Вып. 2. С. 51-66.
2. Геология и культура древних поселений Западного Забайкалья // Д.Б. Базаров, М.В. Константинов, А.Б. Иметхенов, Л.Д. Базарова, В.В. Савинова. Новосибирск: Наука, 1982.
3. Иванов А.Д. Новые находки яичной скорлупы ископаемого страуса в Селенгинской Даурии // Тр. БКНИИ СО АН СССР. Сер. геол.-геогр. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1960. Вып. 2. С. 67-74.

4. Иваньев Л.Н. Остатки ископаемого страуса в Западном Забайкалье // Тр. Иркутск. гос. ун-та. Сер. геол. 1958. Т. XIV. Вып. 2. С. 157-165.
5. Иметхенов А.Б., Калмыков Н.П. Фауна и флора кайнозоя Бурятии (каталог). Улан-Удэ: БФ СО АН СССР, 1988. 181 с.
6. Калмыков Н.П. Природа и древний человек в бассейне оз. Байкал. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2002. 130 с.
7. Калмыков Н.П. Страус (Struthio) в позднем палеолите Селенгинского среднегорья (Западное Забайкалье) // Научный вестник ДонГАУ. 2012. № 4. С. 110-115.
8. Лбова Л.В., Хамзина Е.А. Древности Бурятии. Карта археологических памятников. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999. 241 с.
9. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья / Н.А. Логачев, И.В. Антощенко-Оленев, Д.Б. Базаров, В.И. Галкин и др. М.: Наука, 1974. 358 с.
10. Сосновский Г.П. О находках древней каменной индустрии и остатков страуса в Селенгинской Даурии // Проблемы истории мат. культуры, 1932. № 11-12. С. 19-24.
11. Ташак В.И., Калмыков Н.П. Среда обитания населения юга Бурятии в начале верхнего палеолита // Каменный век Южной Сибири и Монголии: теоретические проблемы и новые открытия. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. С. 22-28.
12. Tugarinov A. Ein fossiler Strauss in Transbaikalia // ДАН СССР. 1930. № 23. С. 611-614.

## ОПТИМИЗАЦИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТЕПНЫЕ И ЛЕСОСТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

## OPTIMIZATION OF ANTHROPOGENIC INFLUENCES ON STEPPE AND FOREST-STEPPE LANDSCAPES OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

**И.П. Капитальчук**  
**I.P. Kapitalchuk**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко  
(Молдова, 3300-MD, Тирасполь,  
ул. 25 Октября, 128)

Shevchenko State University of Pridnestrovie  
(Moldova, 3300-MD, Tiraspol,  
25 Oktyabrya Str., 128)  
e-mail: imkapital@mail.ru

Рассмотрена проблема эколого-хозяйственной организации территории Республики Молдова. Рассчитаны показатели эколого-хозяйственного состояния территории страны и ее регионов для сложившейся структуры землепользования и для предлагаемого варианта ее оптимизации. Показано, что сложившаяся в Молдове структура землепользования обусловила высокую степень напряженности эколого-хозяйственного состояния ее территории, которая может быть снижена в 1,3-2,7 раза при выполнении предложенных мероприятий.

The problem of the ecological-economic organization of the territory of the Republic of Moldova. The indicators of the ecological-economic state of the territory of the country and its regions for the current land use structure and for the proposed variant of its optimization are calculated. It is shown that the land use structure developed in Moldova caused a high degree of tension in the ecological and economic state of its territory, which can be reduced by 1,3-2,7 times when implementing the proposed measures.

### Введение

Приоритетные цели и задачи организации территории конкретного региона зависят главным образом от степени и характера его освоенности. Территория Республики Молдова, расположенная в лесостепной и степной зонах, практически полностью подверглась сельскохозяйственному освоению. Поэтому организация сбалансирован-

ного землепользования является для нее перво-степенной задачей. Здесь на первое место выходит проблема соотношения разных видов использования земель: полей и лугов, пастбищ и сенокосов, лесных полос и участков леса и т. д. Эта проблема была ранее рассмотрена для степных регионов страны [1] и для левобережных районов Приднестровья [2].

Цель данной работы – оценить напряженность современного эколого-хозяйственного состояния территории Республики Молдова и показать возможность оптимизации структуры землепользования на основе улучшения эколого-хозяйственного баланса ее территории.

### Материалы и методы исследования

Для оценки эколого-хозяйственного состояния территории применялась методика, детально изложенная в [3]:

- 1) определялись площади земель с разной антропогенной нагрузкой;
- 2) рассчитывались коэффициенты абсолютной ( $K_a$ ) и относительной ( $K_o$ ) напряженности эколого-хозяйственного состояния территории, которые определяются следующими соотношениями [3, с. 260]:

$$K_a = \frac{A_5}{A_1}, \quad (1)$$

$$K_o = \frac{A_4 + A_5}{A_1 + A_2 + A_3}, \quad (2)$$

где  $A_1, A_2 \dots A_5$  – площади земель с различной степенью антропогенной нагрузки;

- 4) определялся коэффициент естественной защищенности ( $K_e$ ) территории по формуле [3, с. 264]

$$K_e = \frac{P_\xi}{P_t}, \quad (3)$$

где  $P_\xi = A_1 + 0,8A_2 + 0,6A_3 + 0,4A_4$  – суммарная площадь земель, вносящих различный вклад в выполнение экологической функции;  $P_t$  – общая площадь территории.

Материалами для выполнения оценок послужили данные Государственного земельного кадастра Республики Молдова.

В качестве эколого-хозяйственных систем мы рассматривали структуру землепользования административных районов и страны в целом. При



расчете компонентов эколого-хозяйственного баланса территории всей страны суммировались площади земель по отдельным видам пользования для всех районов и отдельных городских муниципий (Кишинев, Бельцы, Бендеры (Тигина)).

### Результаты и обсуждение

Результаты группировки земель по степени антропогенной нагрузки в административных районах и в целом на территории страны выявили, что характерной особенностью структуры землепользования в Молдове является доминирование земель с высокой антропогенной нагрузкой ( $A_4$ ), доля которых в разных районах варьирует от 30 до 83%. В большинстве случаев (19 районов) площадь земель категории  $A_4$  составляет 60-70%, на значительной части территории (7 районов) – 70-80%, а в Дрокиевском районе (Drochia) – около 84%. Лишь в четы-

рех районах (Каларашском (Călărași), Хынчештском (Hîncești), Ниспоренском (Nisporeni) и Страшенском (Strășeni)), расположенных в Кодринской возвышенности, доля земель с высокой антропогенной нагрузкой снижается до менее 50%. В целом земли категории  $A_4$  занимают 64% площади страны.

Таким образом, для сложившейся структуры землепользования Молдовы ключевым элементом являются земли с высокой антропогенной нагрузкой, которые главным образом определяют степень напряженности эколого-хозяйственного состояния территории и служат основным объектом управления для уменьшения этой напряженности.

Параметры эколого-хозяйственного состояния территории Молдовы, рассчитанные с помощью уравнений (1), (2) и (3), представлены в таблице 1. Исходя из уравнения (1), коэффициент абсо-

Таблица

Коэффициенты напряженности эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории Молдовы

Наименование района	Коэффициенты ЭХС территории					
	фактические			после оптимизации		
	$K_a$	$K_b$	$K_c$	$K_a$	$K_b$	$K_c$
Anenii Noi	3,4	2,1	0,47	1,0	1,44	0,50
Basarabasca	5,0	3,3	0,44	1,0	1,61	0,49
Briceni	5,8	3,3	0,44	1,0	2,18	0,48
Cahul	5,0	2,2	0,47	1,0	1,69	0,49
Călărași	3,0	0,9	0,53	1,0	0,62	0,56
Cantemir	2,5	2,5	0,47	1,0	1,43	0,50
Căușeni	36,4	3,1	0,45	1,0	1,91	0,49
Cimișlia	17,9	3,0	0,46	1,0	1,67	0,49
Criuleni	40,6	3,0	0,44	1,0	2,05	0,47
Dondușeni	5,4	3,8	0,44	1,0	1,91	0,47
Drochia	60,4	10,1	0,40	1,7	3,83	0,43
Dubăsari	–*	2,8	0,46	1,0	1,91	0,49
Edineț	39,5	5,2	0,42	1,04	2,69	0,45
Fălești	2,5	4,0	0,45	1,0	1,75	0,49
Florești	79,2	5,1	0,42	1,1	2,76	0,45
Glodeni	1,6	3,4	0,46	1,0	2,09	0,44
Hîncești	2,0	1,4	0,51	1,0	0,95	0,54
Ialoveni	32,6	1,7	0,48	1,0	1,17	0,51
Leova	–	2,6	0,46	1,0	1,32	0,50
Nisporeni	1,5	1,4	0,51	1,0	0,88	0,53
Ocnîța	3,7	2,8	0,46	1,0	1,73	0,49
Orhei	7,0	2,0	0,48	1,0	1,26	0,51
Rezina	7,3	2,8	0,45	1,0	1,89	0,48
Rîșcani	4,4	4,8	0,44	1,0	2,25	0,47
Sîngerei	37,1	3,9	0,44	1,0	1,59	0,49
Șoldănești	16,4	2,6	0,46	1,0	1,83	0,49
Soroca	9,5	3,7	0,44	1,0	2,08	0,47
Ștefan-Vodă	19,2	2,7	0,46	1,0	1,88	0,48
Strășeni	1,8	0,8	0,54	1,0	0,68	0,56
Taraclia	33,6	2,8	0,45	1,0	1,73	0,48
Telenеști	27,7	2,9	0,46	1,0	1,48	0,50
Ungheni	1,9	2,5	0,48	1,0	1,27	0,51
UTA Găgăuzia	75,7	2,9	0,45	1,0	1,84	0,48
UAT Stînga Nistrului	31,9	4,5	0,42	1,1	3,02	0,45
<b>Total area</b>	<b>5,9</b>	<b>2,8</b>	<b>0,45</b>	<b>1,0</b>	<b>1,72</b>	<b>0,48</b>

\*Примечание. Охраняемых природных территорий нет.

лютной напряженности характеризует баланс земель с очень высокой ( $A_5$ ) и очень низкой ( $A_1$ ) антропогенной нагрузкой. При значениях  $K_a \leq 1,0$  эти категории земель считаются сбалансированными [3]. Из представленных в таблице 1 данных следует, что на территории всех районов этот показатель не соответствует оптимальному значению. При этом в 14 районах Молдовы коэффициент  $K_a$  превышает критическое значение в 10 раз и более. Наиболее благоприятный баланс земель по коэффициенту  $K_a$  имеет место в Глодянском (Glodeni), Ниспоренском (Nisporeni), Страшенском (Strășeni) и Унгенском (Ungheni) районах, где  $K_a < 2,0$ . В целом для территории страны  $K_a = 5,9$ .

Эколого-хозяйственное состояние территории наиболее полно характеризует коэффициент относительной напряженности, поскольку он определяет баланс земель с антропогенной нагрузкой всех категорий. Для территории, сбалансированной по степени антропогенной нагрузки, значения этого коэффициента должны находиться в пределах  $K_o \leq 1,0$  [3].

Как следует из таблицы, величина  $K_o$  на территории Молдовы варьирует в интервале значений от 0,8 до 10,1. Однако, крайние значения  $K_o$  встречаются редко. Так, лишь в Каларашском (Călărași) и Страшенском (Strășeni) районах сформировался оптимальный баланс земель с минимальными значениями  $K_o \leq 1,0$ , а в Дрокиевском (Drochia) районе – максимальный дисбаланс антропогенной нагрузки при значении  $K_o > 10,0$ . На большей части территории Молдовы (15 районов) относительная напряженность ее эколого-хозяйственного состояния

характеризуется значениями  $K_o = 2,0-3,0$ ; на значительной площади (8 районов) –  $K_o = 3,0-4,0$ ; среднее значение для территории всей страны –  $K_o = 2,8$ . Таким образом, значения коэффициентов абсолютной и относительной напряженности свидетельствуют о неблагоприятном эколого-хозяйственном состоянии территории Молдовы и большинства ее регионов.

Нарушение баланса земель с разной антропогенной нагрузкой повлекло за собой снижение устойчивости ландшафтов, характеризующееся коэффициентом естественной защищенности территории ( $K_e$ ), определяемым из соотношения (3). Критическое значение этого показателя равно 0,5 [3, с. 264]. В отличие от коэффициентов  $K_a$  и  $K_o$ , которые изменяются в широких пределах, показатель  $K_e$  при сложившейся структуре землепользования в Молдове варьирует в узком интервале значений от 0,40 до 0,54 (таблица). Кроме того, коэффициенты  $K_a$  и  $K_o$  практически не зависят друг от друга, в то время как коэффициенты  $K_o$  и  $K_e$  тесно взаимосвязаны (рис.), при этом статистически значимый коэффициент корреляции между  $K_o$  и  $K_e$  равен  $-0,90$ .

Наличие корреляции между коэффициентами  $K_o$  и  $K_e$  означает наличие соответствия их критических значений при определении оптимальности структуры землепользования территории. Из рисунка 1 следует, что минимальному критическому значению  $K_e = 0,5$ , при котором обеспечивается экологическая устойчивость ландшафтов, соответствует величина  $K_o = 1,5$ , отражающая приемлемый баланс различных категорий антропогенной нагрузки на территорию. С учетом этой поправки к территориям с относительной напряженностью ниже критической величины могут быть дополнительно отнесены Хынчештский (Hîncești) и Ниспоренский (Nisporeni) районы, где  $K_o = 1,4$  и  $K_e = 0,51$  (табл.).

Метод эколого-хозяйственного баланса позволяет не только оценить степень напряженности эколого-хозяйственного состояния территории, но и рассчитать различные варианты для оптимизации структуры землепользования. Мероприятия по снижению напряженности эколого-хозяйственного состояния для конкретной территории должны разрабатываться исходя из сложившейся структуры землепользования и реальных возможностей для перевода земель в другие виды пользования с меньшей антропогенной нагрузкой

Оптимизация баланса по коэффициенту абсолютной напряженности может достигаться как за счет увеличения площади заповедных объектов, так и за

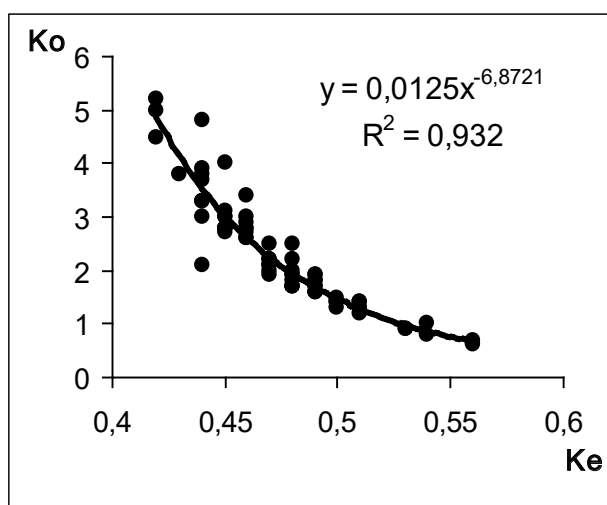


Рисунок. Взаимосвязь коэффициентов  $K_o$  и  $K_e$ .

счет уменьшения площади земель категории  $A_5$ . К очень высокой степени антропогенной нагрузки ( $A_5$ ) относятся земли нескольких видов пользования, из которых лишь нарушенные земли, овраги и оползни в принципе могут быть переведены в другие виды пользования после их восстановления. Однако восстановление этих земель требует значительных экономических затрат и времени. Кроме того, эффект от таких мероприятий будет небольшим, поскольку доля этих земель в основном составляет 1-3% от площади районов и 2,4% от общей площади страны. В связи с этим оптимизировать баланс по коэффициенту абсолютной напряженности следует, прежде всего, путем перевода земель с антропогенной нагрузкой  $A_2$  в категорию  $A_1$ .

Размеры имеющихся в районах площадей с низкой антропогенной нагрузкой ( $A_2$ ) в большинстве случаев являются достаточными для организации новых охраняемых природных территорий для уравнивания земель с очень высокой антропогенной нагрузкой (табл.). Исключением являются Дрокиевский (Drochia), Единецкий (Edineț), Флорештский (Florești) районы и регион Приднестровье (UAT Stînga Nistrului), где потенциал земель категории  $A_2$  не позволяет организовать природоохраняемые территории на необходимой площади.

Снижение относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния территории целесообразно осуществлять в первую очередь за счет уменьшения антропогенной нагрузки на земли доминирующей категории  $A_4$  и перевода их в категории с меньшей антропогенной нагрузкой. Наибольшие площади с высокой антропогенной нагрузкой занимают пахотные земли, доля которых в земельном фонде районов колеблется от 26% в Страшенском районе (Strășeni) до 65% в регионе Приднестровье (UAT Stînga Nistrului) и составляет около 54% территории страны. Для оптимизации структуры землепользования необходимо значительную часть пашни перевести в другие виды угодий, например, многолетние насаждения.

Важным резервом для улучшения структуры землепользования в Молдове являются пастбища, которые составляют в земельном фонде районов от 4% до 18%, а в целом по стране – более 10%. Повышение продуктивности и рациональное использование этих угодий позволит перевести их из категории  $A_4$  в категорию  $A_3$ . Результаты такой оптимизации при условии возможного снижения абсолютной напряженности территории представлены в таблице.

В зависимости от доли пастбищ в структуре землепользования конкретного района, за счет таких относительно малозатратных мероприятий, можно достичь уменьшения коэффициента  $K_o$  в 1,3-2,7 раза, а в целом по стране – в 1,6 раза. Количество районов с оптимальными значениями  $K_o$  и  $K_e$  при этом увеличится до 11.

### Выводы

1. Эколого-хозяйственное состояние территории большинства районов Республики Молдова характеризуется высокой степенью напряженности и естественной защищенностью ландшафтов ниже критического уровня.

2. Причиной кризисного эколого-хозяйственного состояния территории Молдовы является нарушение баланса земель с различной степенью антропогенной нагрузки, в частности доминирование земель с высокой антропогенной нагрузкой в структуре землепользования.

3. Снижение уровня напряженности эколого-хозяйственного состояния территории Молдовы может быть достигнуто путем оптимизации баланса земель с различной степенью антропогенной нагрузки:

а) по коэффициенту абсолютной напряженности  $K_a$  – путем организации дополнительных природоохраняемых территорий на землях с низкой антропогенной нагрузкой;

б) по коэффициенту относительной напряженности  $K_o$  – путем перевода земель с высокой антропогенной нагрузкой в другие виды пользования с меньшей антропогенной нагрузкой.

Достижение оптимального баланса между различными видами использования земель обеспечит эффективное и сбалансированное выполнение территорией основных социально-экономических, экологических и культурных функций.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капитальчук И.П. Эколого-хозяйственный баланс степных районов Молдавии // Степи Северной Евразии: Материалы IV междунар симпоз. Оренбург, 2006. С. 337-338.

2. Капитальчук И.П., Соловьева Н.Н. Эколого-хозяйственное состояние территории Приднестровья в условиях трансформации землепользования // Проблемы региональной экологии. 2014. № 5. С. 15-19.

3. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Москва–Смоленск: Маджента, 2003. 384 с.

**ОСОБЕННОСТИ СТЕПИ В  
АСПЕКТЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ  
СОЦИОБИОЛОГИИ**

**FEATURES OF THE STEPPE IN THE  
ASPECT OF BIOGEOCHEMICAL  
SOCIOBIOLOGY**

**М.В. Капитальчук  
M.V. Kapitalchuk**

Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко  
(Молдова, 3300-MD, Тирасполь,  
ул. 25 Октября, 128)

Shevchenko State University of Pridnestrovie  
(Moldova, 3300-MD, Tiraspol,  
25 Oktyabrya Str., 128)  
e-mail: kapitalim@mail.ru

Рассматриваются особенности влияния биогеохимических факторов на человека в условиях степи и лесостепи. Акцентировано внимание на влиянии тяжелых металлов. Показано, что биогеохимические факторы потенциально могут влиять на поведение человека наряду с другими факторами. Сделан вывод, что степные и лесостепные ландшафты являются наиболее благоприятными с точки зрения социобиологической обстановки.

Features of the influence of biogeochemical factors on humans in steppe and forest-steppe conditions are considered. Attention is focused on the effect of heavy metals. It is shown that biogeochemical factors can potentially influence human behavior along with other factors. It is concluded that steppe and forest-steppe landscapes are the most favorable from the point of view of the sociobiological situation.

В рамках наблюдающегося в последние десятилетия процесса гуманитаризации биологии [11] (или биологизации гуманитарных наук) явно обозначается тенденция к объяснению многих проявлений человеческого поведения и эмоционального настроения на основе привлечения известных фактов такового проявления в животном мире. Сейчас сформировался целый ряд научных направлений (бихевиоризм, зоопсихология, этология, социобиология, биополитика, биоэтика, психогенетика, этологическая эндокринология, поведенческая экология, психофизиология, ней-

рофизиология, нейробиология, психофизика и др.), изучающих поведение человека и животных в разных аспектах [6].

Поведение животных и человека можно рассматривать в двух формах его проявления – агрессивное (агонистическое) и лояльное (гедонистическое) [11]. Особое внимание исследователей привлекает агрессивное поведение и причины его возникновения. Человек, как и животное «биологичен», с животными его, прежде всего, объединяют биохимические, физиологические и нейрофизиологические процессы. Вместе с тем, общеизвестно, что человек наделен рядом особенностей, которые обуславливают его отличия от животных. Одна из таких отличительных черт – наличие у человека членораздельной речи. Примечательно, что этот фактор обусловил особого рода агрессию – вербальную, выражающуюся в известной фразе «словом можно убить» [6]. В преломлении этого фактора к большим социальным группам в философской среде появился даже термин «язык вражды» [10].

Что же является причиной агрессивного или лояльного поведения? Агрессивными рождаются или становятся? Агрессия имеет социальное происхождение или биологическое? Однозначных ответов на эти вопросы на сегодняшний день нет. Очевидно, причины агрессивного поведения могут быть и социальные и биологические, мотивом к агрессии может служить и провоцирующий внешний фактор (например, «язык вражды»), но все же проявлению агрессии должен способствовать соответствующий тип нервной системы и нейрофизиологическая, биохимическая, биофизическая и т.д. реакции. Отрицать влияние того или иного фактора нельзя, но абсолютизировать один из факторов тоже опасно.

В последнее время наблюдается возросший интерес к изучению взаимосвязи общего самочувствия и психоэмоционального состояния человека, его умственных способностей и т.д. с содержанием определенных химических элементов в организме, и, обратной связи: эмоциональное состояние (стресс) – содержание элемента в организме [6]. Многие химические элементы издавна применяются в медицинской практике для лечения и восстановления психического здоровья. На основе анализа имеющихся научных результатов в этой области нами был сделан вывод о том, что к настоящему времени сложились предпосылки для становления нового научного направления

– биогеохимической социобиологии, изучающей влияние биогеохимических факторов на поведение человека [7]. В работе [8] мы конкретизировали общие социобиологические представления к конкретной биогеохимической обстановке бассейна Днестра.

Целью данной статьи является оценка роли некоторых биогеохимических свойств среды в качестве социобиологических факторов и особенности их проявления в лесостепи и степи.

Взаимосвязь содержания элементов в организме с поведением можно представить в виде схемы, представленной на рисунке 1.

При оценке взаимосвязи химических элементов с поведением человека следует учитывать, что избыточная или недостаточная концентрация тех или иных элементов в организме будет зависеть не только от их содержания в окружающей среде, но и от индивидуальных особенностей организма, влияющих на метаболизм элементов. Например, известно, что при физической нагрузке многие элементы усваиваются лучше, в то же время при стрессах одни элементы усваиваются больше, другие – меньше. В значительной мере на содержании химических элементов в организме сказываются особенности питания, в частности, употребление алкоголя и других химических соединений [6]. Так, регулярное потребление алкоголя животными приводило к стойкому нарушению соотношения между цинком и медью, характерным для иммунодефицитных состояний,

а также для многих хронических заболеваний печени и мозга, шизофрении, депрессиях и т.д. [9].

Здесь мы не рассматриваем индивидуальные особенности организма, сосредоточившись на влиянии биогеохимических факторов окружающей среды на поведение многочисленных групп людей, проживающих на значительных по площади территориях. При оценке такой взаимосвязи не стоит ожидать тесной корреляции биогеохимических факторов на поведение, поскольку, например, эндемическими заболеваниями никогда не страдают все животные и население, проживающие в биогеохимической провинции с избытком или недостатком какого-либо элемента в окружающей среде. В частности установлено, что в условиях обитания в биогеохимической провинции нарушения обмена веществ и эндемические заболевания отмечались в среднем у 10-20% животных, а у остальных особей (80-90%) происходила выработка устойчивых форм адаптации [7]. Тем не менее, можно выделить особенности поведения, свойственные многочисленным группам людей, проживающих в сходных природных условиях. Так, южные народы более эмоциональны, процессы возбуждения у них преобладают над торможением, а северным народам свойственен, так называемый нордический (выдержанный) характер, отличающийся особой эмоциональной сдержанностью.

При анализе биогеохимических факторов среды необходимо также различать естественную



Рисунок 1. Взаимосвязь химических элементов с поведением человека.

биогеохимическую обстановку и загрязненную. Наиболее загрязненными считаются урбанизированные территории, где аккумулируются все химические элементы, используемые современной технокцивизацией, в первую очередь металлы [2]. Даже почвы старых русских городов содержат высокие уровни концентрации металлов. При этом уровень загрязнения культурного слоя металлами сопоставим с загрязнением почв от современных промышленных выбросов [3].

Загрязнение тяжелыми металлами в настоящее время приобрело глобальный характер, что привело даже к появлению специального термина – «металлизация» окружающей среды [1]. Известны работы, связывающие загрязнение среды обитания металлами с агрессивным поведением [12]. Для всех тяжелых металлов при превышении установленной нормы содержания в организме человека, отмечаются нарушения деятельности нервной системы, в том числе бессонница, нестабильное эмоциональное состояние, депрессия и т.д. [8]. Недостаток многих металлов в организме вызывает также очень серьезные патологии, именно поэтому распространены минерально-витаминные комплексы, содержащие металлы. Неорганические соединения металлов (сульфаты и оксиды железа, цинка, меди, марганца и т.д.) также могут ежедневно поступать в организм с обогащенными продуктами питания: солью, зерновыми хлопьями, соками, детским питанием, БАДами и т.д. Известно, что неорганические соединения обладают более выраженным токсическим эффектом и менее выраженным лечебным эффектом [5].

На миграцию элементов в значительной степени, прежде всего, влияют два фактора – наличие воды и солнечной энергии. Поскольку распределение тепла и влаги на земной поверхности имеет зональный характер, то и биогеохимические процессы приобретают зональные черты: в направлении с севера на юг наблюдается повышение солнечной радиации, уменьшение увлажненности, уменьшение кислотности, увеличение случаев с избытком элементов в окружающей среде.

На территории бывшего СССР исследователи обычно выделяют следующие биогеохимические регионы: 1) таежно-лесной нечерноземный регион с повышенной кислотностью почв и преимущественно недостатком Ca, F, K, Co, Cu, I, B, Mo, Zn; 2) лесостепной, степной регион с нейтральными или слабощелочными черноземными почвами и близким к оптимальному содержанию химических элементов и их соотношением; 3) сухостепной, полупустынный, пустынный регион с нейтральными и щелочными почвами и преимущественно повышенным содержанием Na, Ca, B, хлоридов, сульфатов, иногда Mo; 4) горные регионы с разнообразными биологическими реакциями и изменчивой концентрацией и соотношением многих химических элементов [7].

Таким образом, в лесостепи и степи, в отличие от других природных зон, наблюдается наиболее оптимальное содержание и соотношение химических элементов. Степные почвы способствуют не мобилизации и выносу, а связыванию и аккумуляции тяжелых металлов и других элементов с переменной валентностью в верхнем гумусовом



**Рисунок 2. Демонстрация карты мест рождения известных русских писателей (IV международный симпозиум «Степи Северной Евразии», Оренбург, 2006).**



**Рисунок 3. Демонстрация карты мест рождения руководителей СССР и России (IV международный симпозиум «Степи Северной Евразии», Оренбург, 2006).**

горизонте профиля. Особые формы рассеянных элементов существуют только в почвах аридных ландшафтов, они связаны с карбонатными, гипсовыми, хлоридно-сульфатными водорастворимыми новообразованиями. С увеличением аридности в почвах сухих степей и пустынь увеличивается содержание легкорастворимых (и следовательно, биодоступных) форм элементов [2].

Одним из существенных компонентов пищевого рациона является вода, хотя ее роль как источника химических элементов часто игнорируется при обсуждении вопросов питания [4]. Между тем, вода – это «кровь ландшафта», она находится в сложных обратимых взаимоотношениях с организмами, горными породами, атмосферой. В водах ландшафта находятся растворенные вещества в виде ионов, среди которых преобладают  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

С усилением засушливости возрастает минерализация природных вод. Несмотря на уменьшение количества атмосферных осадков по сравнению с лесной зоной, лесостепные и степные ландшафты получают из атмосферы больше солей, чем районы избыточного увлажнения. Кроме того в приземном слое тропосферы общая масса рассеянных элементов над аридными регионами значительно больше, чем над гумидными [2].

Если версия о влиянии биогеохимического фактора на физическое и психическое здоровье человека (и, в конечном счете, на его поведение) верна, то степные и лесостепные ландшафты являются наиболее благоприятными с точки зрения социобиологической обстановки.

Примечательно, что на IV международном симпозиуме «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2006) прозвучал доклад (к сожалению, не опубликованный в материалах симпозиума) с демонстрацией карты рождения известных русских писателей (рис. 2) и карты мест рождения руководителей СССР и Российской Федерации за период с 1917 по 2006 год (рис. 3), которые наглядно продемонстрировали локализацию мест рождения и писателей и руководителей – преимущественно в степи и лесостепи, подтверждая тем самым уникальность этих природных зон.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеенко В.А. К вопросу техногенной металлизации // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии (в

двух томах). Барнаул, 2015. Т. 1. С. 26-29.

2. Добровольский В.В. Основы биогеохимии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 400 с.

3. Изменение природной среды России в XX веке. М.: Молнет, 2012. 404 с.

4. Капитальчук М.В., Пэдурарь Н.В., Пэдурарь В.К. Оценка влияния гидрохимических показателей воды питьевой воды на содержание Ca, Mg, Na, K, P, Cl, Fe в организме человека // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: Материалы VIII Междунар. биогеохимической школы. М.: ГЕОХИ РАН, 2013. С. 261-264.

5. Капитальчук М.В. Биогеохимический аспект экологического состояния региона // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014. С. 120-122.

6. Капитальчук М.В. Биополитика: Учеб. пособие. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. 212 с.

7. Капитальчук М.В. Биогеохимическая социобиология – миф или реальность? Современные проблемы состояния и эволюции таксонов биосферы. М.: ГЕОХИ РАН, 2017. С. 144-149.

8. Капитальчук М.В. Возможное влияние загрязнения окружающей среды металлами на человека в бассейне реки Днестр // Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы: Материалы Междунар. конф. Тирасполь: Изд-во «Elan Poligraf», 2017. С. 155-160.

9. Скальный А.В. Цинк и здоровье человека. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. 80 с.

10. Сычев А.А., Жадунова Н.В., Коваль Е.А. Язык вражды в контексте проблем общественной безопасности // *Strategia supraviețuirii din perspectiva bioeticii, filosofiei și medicine. Culegere de articole științifice. Vol. 24 / Red. resp. T.N. Jîrdea. Chișinău: CEP «Medicina», 2018. P. 138-140.*

11. Терминологический словарь (тезаурис). Гуманитарная биология / Под ред. А.В. Олескина. М.: Изд-во МГУ, 2009. 368 с.

12. Masters R.D. Biology and politics: linking nature and nurture // *Ann. Rev. Polit. Sci.* 2001. V. 4. P. 345-369.

## **ХРОМ В ЛЕСОСТЕПНЫХ И СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ МОЛДАВИИ**

## **CHROME IN THE FOREST-STEPPE AND STEPPE ECOSYSTEMS OF MOLDOVA**

**М.В. Капитальчук, Т.И. Богатая,  
И.П. Капитальчук  
M.V. Kapitalchuk, T.I. Bogataya,  
I.P. Kapitalchuk**

Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г. Шевченко  
(Молдова, 3300-MD, Тирасполь,  
ул. 25 Октября, 128)

Shevchenko State University of Pridnestrovie  
(Moldova, 3300-MD, Tiraspol,  
25 Oktyabrya Str., 128)  
e-mail: kapitalim@mail.ru

Представлены результаты исследования по содержанию хрома в компонентах лесостепных и степных экосистем на территории Республики Молдова. Показано, что геохимические условия территории являются благоприятными для аккумуляции хрома растениями и обеспеченности этим микроэлементом животных и человека. Установлены зональные и межвидовые различия в характере аккумуляции хрома растениями и животными.

The results of the study on the content of chromium in the components of forest-steppe and steppe ecosystems in the Republic of Moldova are presented. It is shown that geochemical conditions of the territory are favorable for the accumulation of chromium by plants and the provision of this trace element to animals and humans. Zonal and interspecific differences in the nature of accumulation of chromium by plants and animals were established.

### **Введение**

Экологический статус хрома сегодня однозначно не определен. В большинстве доступных нам классификациях микроэлементов его не относят к жизненно необходимым элементам питания как для растений, так для животных и человека. Хотя участие хрома в метаболизме растений пока надежно не доказано, все же известны случаи с положительным влиянием этого микроэлемента на рост растений, при внесении в почву с низким содержанием его водорастворимых форм. Низкая подвижность хрома в почвах может обуслов-

ливать его дефицит в растениях. Наряду с этим, имеются данные о токсичности хрома для растений, начальные симптомы которой в некоторых случаях проявлялись при сравнительно низкой концентрации элемента в почвенной культуре (60 мг/кг) [2].

Антропогенное загрязнение может приводить к повышению содержания хрома в поверхностном слое почвы. Для человека и животных наиболее опасным является поступление в организм избыточного количества шестивалентного хрома. Существует достаточно распространенное мнение, что пищевая цепь хорошо защищена от вредного воздействия хрома почвенно-растительным барьером. Однако этот барьер, видимо, срабатывает не во всех случаях, поскольку имеются сообщения о доступности для растений хрома из почв, которые были мелиорированными сточными водами [2]. Внимание к изучению хрома значительно возросло после открытия его участия в метаболизме глюкозы и холестерина, давшего основание считать этот элемент важным для жизнедеятельности человека и животных [6]. В связи с этим хромсодержащие соединения часто можно встретить в составе биологически активных добавок и фармацевтических препаратов, предназначенных для снижения массы тела.

Таким образом, знание содержания хрома в компонентах экосистем на любой территории является важным для выявления и решения экологических проблем, связанных как с дефицитными, так и с токсичными концентрациями этого элемента в окружающей среде.

В Республике Молдова наибольшее распространение имеют лесостепные и степные экосистемы, а точнее, их аграрные модификации, определяющие зональные условия миграции хрома. Анализ имеющихся данных по биогеохимии хрома в Молдавии показал, что их недостаточно для системного представления об экологическом статусе и миграции этого микроэлемента в пищевых цепях на территории страны [1]. В связи с этим в 2017 году авторами начаты системные исследования хрома, которые на первом этапе охватывали в основном экосистемы, расположенные в долине Днестра. Ниже представлены пилотные результаты, полученные в ходе этих исследований.

### **Материалы и методы**

В качестве данных для анализа послужили образцы почв, зерна пшеницы, кукурузы, семян



подсолнечника, волосяного покрова коз, коров и кроликов, когтей кур, собранных в 2017 году на территории лесостепных и степных участков долины Днестра, а также образцы волос и ногтей жителей степной зоны. Образцы волосяного покрова, шерсти и когтей домашних животных собирались из разных хозяйств, все образцы зерна пшеницы и кукурузы, семян подсолнечника с разных полей в местах отбора почвенных образцов. Всего на изучаемой территории было собрано образцов почв - 49, зерна пшеницы - 45, зерна кукурузы - 10, семян подсолнечника - 10, волосяного покрова коз - 26, волосяного покрова коров - 22, шерсти кроликов - 30, когтей кур: домашних - 16, из птицефабрик - 25. Образцы волос и ногтей были собраны у 45 жителей степной части долины.

Лабораторному анализу подвергались усредненные пробы, составленные отдельно из образцов степной и лесостепной зоны. Содержания хрома в почвенных образцах определялось атомно-абсорбционным способом с использованием спектрофотометра Aanalyst800 фирмы Perkin Elmer, в остальных пробах - с помощью масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) на приборах квадрупольного масс-спектрометра Nexion 300D (Perkin Elmer, США).

### Результаты и их обсуждение

Степень усвоения химических элементов растениями и интенсивность их вовлечения в биологический круговорот зависит в первую очередь от их содержания и соотношения в почве. В свою очередь, изначальная концентрация элементов питания в почве определяется их содержанием в почвообразующей породе. Важным диагностическим признаком экологического статуса того или иного элемента конкретной территории является его содержание в поверхностных и грунтовых водах, а также в донных отложениях водных объектов.

Диапазон колебаний концентрации хрома в поверхностных водах на территории Республики Молдова составляет не менее трех порядков (табл. 1), что свидетельствует о значительных вариациях его содержания в почвах и горных породах. В некоторых случаях наблюдается превышение ПДК для водных объектов хозяйственно-бытового назначения (0,5 мг/л). В то же время в подземных водах максимальные концентрации микроэлемента существенно меньше (до 0,005 мг/л) [4], указывающие на антропогенное загрязнение хромом поверхностных вод.

Диапазон содержания хрома в почвообразующих породах хорошо согласуется с интервалом его концентраций в почве. Однако по результатам наших исследований колебания концентрации хрома в почвах гораздо шире установленного ранее диапазона. Обратим внимание, что максимальное содержание хрома в почве индустриальной зоны города Кишинева (1080 мг/кг) существенно превышает диапазон, установленный для незагрязненных почв. Вариации концентраций хрома в донных отложениях водных объектов практически совпадают с определенным нами диапазоном для почв (табл. 1).

Считается, что доступность хрома для растений весьма ограничена, несмотря на значительное его содержание в большинстве почв [2]. Действительно, в исследованных нами образцах сельскохозяйственных растений, содержание хрома оказалось низким по отношению к его содержанию в почве, но при этом наблюдались зональные отличия в интенсивности накопления микроэлемента растениями (табл. 2). В частности, количество хрома в зерне пшеницы и кукурузы оказалось заметно выше в степном районе по сравнению с лесостепным участком днестровской долины. Семя подсолнечника, наоборот, более интенсивно накапливает хром в лесостепном районе. В пойменных экосистемах содержание

Таблица 1

### Диапазоны содержание хрома в абиогенных компонентах экосистем Молдавии

Вода, мг/л [4]	Донные отложения, мг/кг [3, 5, 8, 9, 10]	Почвообразующие породы, мг/кг [4]	Почвы, мг/кг		
			незагрязненные [4]	индустриальной зоны [8]	авторские данные
0,0001–0,66	6,6–263	8–120	25–124	до 1080	8–263

Таблица 2

## Содержание хрома в сельскохозяйственных растениях, мг/кг

Район	Пшеница зерно	Кукуруза зерно	Подсолнечник семя
Лесостепной	0,92±0,11	0,05±0,008	0,12±0,014
Степной	3,33±0,33	0,5±0,061	0,05±0,007
Пойма	0,94±0,113	-	-

хрома в зерне пшеницы оказалось в среднем таким же, как и в лесостепной зоне.

Прослеживаются также и межвидовые различия в способности накапливать этот микроэлемент. Более энергично хром накапливается в зерне пшеницы, затем следует кукуруза, наименьшей степени он аккумулируется в семени подсолнечника.

При анализе аккумуляции хрома растениями следует учитывать, что максимальные его концентрации обычно наблюдаются не в зернах, листьях и ростках, а в корнях [2].

Содержание хрома в растительном материале, как правило, составляет 0,02-0,20 сухой массы [2], отсюда можно сделать вывод о том, что растения в долине Днестра в среднем достаточно интенсивно накапливают микроэлемент, поставляя его в пищевые цепи. Этот вывод подтверждается значительным содержанием хрома в организме животных и человека (табл. 3), исходя из представлений о нормальном содержании этого микроэлемента в волосах человека, которое по данным различных авторов составляет от 0,03 до 2,0 мг/кг [7].

В аккумуляции хрома волосным покровом животных также как и для растений наблюдаются зональные различия. Так, в волосном покрове коров и кроликов количество хрома в среднем выше в степной зоне, в то время как в волосном покрове коз – в лесостепной зоне. В обеих природных зонах микроэлемент в наибольшей степени накапливается в волосном покрове коров, на втором месте по содержанию хрома находится

волосной покров коз, хотя в степном районе его концентрация практически равна концентрации микроэлемента в шерсти кроликов.

Волосной покров животных и волосы человека являются информативным индикатором обеспеченности организма хромом [7]. В то же время максимальные концентрации хрома были установлены нами в когтях кур и ногтях жителей изучаемого региона. Примечательно, что содержание хрома в когтях домашних кур, потребляющих в основном местные корма, оказалась более чем в 13 раз выше, чем у кур, выращиваемых на птицефабриках. Этот факт является еще одним подтверждением высокого экологического статуса хрома на территории Молдавии.

**Выводы**

1. В абиотических компонентах экосистем (природных водах, донных отложениях, почвообразующих породах, почвах) содержание хрома изменяется в широких пределах; их обеспеченность этим микроэлементом в среднем является достаточной, а в некоторых случаях концентрации хрома в воде и почве достигают токсических уровней.

2. Концентрации хрома в сельскохозяйственных растениях свидетельствует о достаточном количестве его биодоступных соединений в почвах; в характере аккумуляции микроэлемента растениями наблюдались межзональные и межвидовые различия.

3. Уровень содержания хрома в организме животных и человека указывает на достаточно высокий экологический статус этого микроэлемента в регионе.

Таблица 3

## Содержание хрома в организмах животных и человека, мг/кг

Район	Козы (волосной покров)	Коровы (волосной покров)	Кролики (шерсть)	Куры (когти)		Человек	
				Домашние	Фабричные	волосы	ногти
Лесостепной	0,67±0,134	0,85±0,17	0,35±0,07	-	-	-	-
Степной	0,42±0,085	1,03±0,15	0,41±0,083	1,32±0,2	0,1±0,021	0,507	1,23

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатая Т.И., Капитальчук М.В. Состояние и перспективы исследования хрома в окружающей среде бассейна реки Днестр // Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы: Материалы междунар. конф. Тирасполь: Eco-TIRAS, 2017. С. 28-30.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях / Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 439 с.
3. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н. и др. Об аккумуляции некоторых металлов в донных отложениях водных объектов долины Среднего и Нижнего Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы V Междунар. научно-практ. конф. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014. С. 113-116.
4. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Кишинев: Pontos, 2006. 156 с.
5. Кирилюк В.П. Геохимический состав донных отложений и их изменение в результате почвообразовательного процесса // Acad. E. Fiodorov – 100 years: Collection of Sc. Articles. Bendery: Eco-TIRAS, 2010. P. 58-61.
6. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 272 с.
7. Скальный А.В., Лакарова Е.В., Кузнецов В.В., Скальная М.Г. Аналитические методы в биоэлементологии / Под ред. А.В. Скального, С.П. Нечипоренко. СПб.: Наука, 2009. 264 с.
8. Andreev N., Zubcov E. Continutul unor metale (Cd, Cu, Cr si Pb) in corpul melcilor terestri (Helix, Gastropoda, Pulmonata) si normele sanitare pentru produsele alimentare // Академику Л.С. Бергу – 130 лет: Сб. науч.ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2006. P. 43-46.
9. Negara C., Bulimaga C., Mogildea V., Grabco N., Certan C. Continutul de metale grele in plante si sol in zona raul Bac // Megenamentul bazinului transfrontalier Nistru in cadru noului accord bazinal. Materialele Conf. Intern. Chisinau: Eco-TIRAS, 2013. P. 297-299.
10. Postolachi L., Rusu V., Lupascu T., Mitina T. Dinamica continutului metalelor grele in sistemul apa-sedimente din fluviu Nistru // Megenamentul bazinului transfrontalier Nistru in cadru noului accord bazinal. Materialele Conf. Intern. Chisinau : Eco-TIRAS, 2013. P. 317-320.

**ВОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ  
НИЖНЕГО УРАЛА И ЕГО  
ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ**

**WATER RESOURCES OF THE LOWER  
URAL AND FORECASTING CLIMATIC  
CHANGES**

**А.Ж. Кенжебаева<sup>1</sup>, Д.В. Магрицкий<sup>2</sup>,  
В.М. Евстигнеев<sup>3</sup>, Г.С. Ермакова<sup>4</sup>  
A.Zh. Kenzhebayeva<sup>1</sup>, D.V. Magritsky<sup>2</sup>,  
V.M. Evstigneev<sup>3</sup>, G.S. Ermakova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Институт географии и природопользования  
МНК «Астана»

(Казахстан, Астана,  
просп. Кабанбай батыра, 8, офис 404)

<sup>2</sup>МГУ имени М.В. Ломоносова, географический  
факультет, кафедра гидрологии суши

(Россия, Москва,  
ул. Ленинские Горы, д. 1, каб. 1721)

<sup>4</sup>Государственный океанографический институт  
имени Н.Н.Зубова

(Россия, Москва, Кропоткинский пер. 6)

<sup>1</sup>Institute of Geography and Environmental  
Research of ISC «Astana»

(Kazakhstan, Astana,  
Kabanbay Batyr Avenue, 8, 404)

<sup>2, 3</sup>Lomonosov Moscow State University, Faculty of  
Geography, Department of Land Hydrology  
(Russia, Moscow, Leninskie Gory Str., 1, 1721)

<sup>4</sup>Zubov State Oceanographic Institute  
(Russia, Moscow, Kropotkinskiy alley, 6)  
e-mail: <sup>1</sup>aiymgul\_92@bk.ru; <sup>2</sup>magdima@yandex.  
ru; <sup>3</sup>v-m.evstigneev@yandex.ru;

<sup>4</sup>ermakova\_gs@mail.ru

Статья посвящена вопросам многолетних и пространственных изменений годового стока нижнего течения реки Урал, или Жайык. Выявлены основные тенденции в изменении годового стока и водного режима реки. Определены антропогенные и климатические причины данной изменчивости. Составлен прогноз климатических изменений водных ресурсов.

This paper focuses on issues of long-term and along-channel changes in annual water runoff at the lower reaches of the Ural, or Zhaiyk River. The main trends of annual runoff and water regime variability were found. The anthropogenic and climatic reasons of that variability were identified. The forecast of climatic changes of river water resources was made.

**Введение**

Нижний Урал, или Жайык, является главной рекой Западного Казахстана, и одной из основных, впадающих в Каспийское море. Река имеет важное социально-экономическое и экологическое значение для развития экономики региона, благополучия населения и состояния экосистем. Воды Жайыка используются в сельском и рыбном хозяйстве, отраслях промышленности, для водоснабжения населения и др. Его водно-ресурсный потенциал зависит как от антропогенных факторов – водохозяйственных мероприятий, водозабора и др., проводимых в бассейнах реки и ее притоков, так и от современных климатических изменений на территории бассейна. Значительные изменения характеристик стока и водного режима нижнего течения реки Урал (Жайык), снижение угрозы от стоковых наводнений, но обострение ситуации с маловодьями и дефицитом воды за последние десятилетия обуславливают необходимость подробного изучения данных вопросов, получения актуальных гидроклиматических оценок и прогнозов.

**Материалы и методы исследования**

В ходе работы были использованы данные многолетнего гидрологического мониторинга, опубликованные в Гидрологических ежегодниках, и материалы Государственного водного кадастра. Данные по расходам и уровням воды брались с дискретностью средних суточных, месячных и годовых, а также характерных, за весь период наблюдений (до 2014 г.) по 13 гидрологическим постам на р. Урал и ее основных притоках. Также для проводимого анализа привлекались ежегодные данные водохозяйственного мониторинга по искусственным заборам и сбросам речных и подземных вод, антропогенным изменениям речного стока и другим аспектам водохозяйственной деятельности [1-4, 8-10].

Для анализа климатических показателей (температуры воздуха и суммы атмосферных осадков) использовались данные 6 метеостанций, равномерно распределенных (как в высотном, так и площадном отношении) по территории бассейна реки Урал. Источником метеоданных стал интернет-ресурс ВНИГМИИ МЦД [<http://meteo.ru/data>, 2016]. Также привлекались результаты глобального объективного анализа данных NASA [<http://data.giss.nasa.gov/gistemp>, 2017].

Основными методами обработки и анализа ис-

ходных данных служили стандартные гидрологические расчеты, проводимые согласно СП 33-101-2003. Также применялись водно-балансовые, интегральные, статистические и другие методы проверки многолетних рядов на нарушение условий формирования и транзита речного стока хозяйственной деятельностью, обоснования причинно-следственных связей.

Прогноз по изменениям речного стока в бассейне р. Урал к середине XXI в. получен с использованием методики, разработанной авторами на основе метода водного баланса и успешно апробированной для средних рек Восточно-Европейской равнины и Западной Сибири [5].

### Результаты и их обсуждение

**Многолетняя изменчивость годового стока.** По результатам анализа многолетних колебаний годового и сезонного стока р. Урала, осадков и температуры воздуха в бассейне выделяются три относительно однородных периода со своими особенностями климатических и водохозяйственных условий формирования и транзита речного стока (табл. 1) [7, 6]. Первый период с условно-естественным водным режимом реки продолжался до 1957 г., т.е. до начала работы Ириклинского водохранилища – самого крупного водохранилища в бассейне р. Урала. Период зарегулированного стока (второй) приходится на 1958-1977-е годы, он, кроме того, характеризуется нарастанием антропогенной нагрузки на водные ресурсы бассейна. Третий период – современный, начавшийся примерно в 1978-м году, – отличается максимальной водохозяйственной нагрузкой, а также

статистически значимые и направленные климатические изменения в регионе.

Помимо изменений величины годового и сезонного стока реки и главных ее притоков, границ гидрологических сезонов, характерных расходов, которые детально изучены и количественно оценены авторами, обнаружено статистически значимое снижение межгодовой изменчивости характеристик стока на притоках и в верхнем течении реки, и в большей степени – на зарегулированных участках рек. Вообще годовой сток Урала и многих притоков характеризуется чрезвычайной межгодовой изменчивостью. Тогда как с переходом из прошлых периодов к современному коэффициент вариации ( $C_v$ ) среднегодовых расходов воды ( $Q_{cp}$ ) снизился на ~30%. Снижение  $C_v$ , за редким исключением, зафиксировано и у остальных характеристик стока – максимальных расходов воды ( $Q_{max}$ ) и объема стока половодья ( $W_p$ ), минимальных расходов летне-осенней межени ( $Q_{минло}$ ) и минимальных расходов зимней межени ( $Q_{минз}$ ). Объемы стока за характерные фазы водного режима и за каждый год периода наблюдений – это один из важных результатов обработки авторами данных по среднесуточным расходам воды на постах Кушум и Тополи/Махамбет.

Конечно, одной из основных причин изменений стока и водного режима рек в бассейне р. Урала являются различия в структуре и объемах водопользования выше по течению. Для зарегулированных рек, а также бассейнов с большим водопотреблением, 1958-1977 гг. были самыми

Таблица 1

Параметры стока воды нижнего Урала в характерные периоды

Река, пост, площадь водосбора (км <sup>2</sup> )	Период	Распределение годового стока по гидрологическим сезонам: в км <sup>3</sup> и % (в скобках)			Объем стока за год, км <sup>3</sup>	Отношение: наибольший $Q_{сргод}$ / наименьший $Q_{сргод}$	Средний максимальный за год $Q, м^3/с$	Средний миним. зимний $Q, м^3/с$	Средний миним. летне-осенний $Q, м^3/с$
		весна (IV-VI)	лето-осень (VII-XI)	зима (XII-III)					
р. Урал, с. Кушум, 190 000	1930–1957	7,46 (78,3)	1,55 (16,2)	0,53 (5,5)	9,54	8,4	3170	34,9	82,9
	1958–1977	6,02 (70,45)	1,66 (19,4)	0,87 (10,2)	8,55	7,4	2080	60,8	95,6
	1978–2014	6,16 (64,8)	2,16 (22,7)	1,19 (12,5)	9,50	5,0	1530	86,0	117

маловодными. В последующем, несмотря на продолжившийся рост объемов водопотребления и потерь на дополнительное испарение, водность Урала выросла вследствие благоприятного воздействия климатических факторов – роста осадков. На равнинных и степных реках левобережной части бассейна рост в третий период если и был, то совсем незначительный.

**Водный режим и его многолетние изменения.** Нижнее течение реки Урал по типу водного режима относится к казахстанскому [8]. Ему присуще крайне неравномерное внутригодовое распределение стока с очень выраженным весенним половодьем, во время которого в условно-естественный период проходило от 75 до 85% годового стока и максимальные за год расходы воды. Поэтому связи между  $W_{пол}$  и  $W_{год}$ ,  $Q_{макс}$  и  $W_{пол}$  и другими параметрами были довольно тесными ( $R^2 \approx 0,93-0,99$  до 1958 г.). С переходом к следующим периодам доля весеннего половодья в годовом стоке снизилась до 65-75%; на участках рек заметного антропогенного воздействия, особенно со стороны водохранилищ, уменьшились  $W_{п}$  и особенно  $Q_{макс}$ , а также высота половодья и как следствие опасность наводнений; начало и окончание половодья сместились на более ранние даты; изменились параметры кривых обеспеченностей  $W_{п}$  и  $Q_{макс}$ , а также форма гидрографа половодья. Так, на г/п Кушум длительность подъема половодья увеличилась с 25 сут. в 1936-1957 гг. до 41 сут. в 1978-2012 гг., величина волны половодья уменьшилась и гидрограф приобрел более сглаженный вид, длительность спада сократилась с 84 до 72 сут. Уменьшилась теснота связей между параметрами стока, в особенности между  $W_{п}$  и  $W_{ло}$ .

Роль и водность летне-осенней межени с паводками (с июня–июля до ноября–декабря) не столь значительны в нижнем течении, так как паводки расплывается к этому участку реки. Ввиду антропогенных и климатических факторов увеличились  $W_{ло}$  (в 1,3-1,6 раза и более), его доля в годовом стоке (варьировалась от 5-20%, стала 15-25%) и продолжительность (на постах Кушум и Махамбет на 14-16 сут). Параметры зимней межени также имели аналогичные изменения, но большие по величине, за исключением продолжительности, которая уменьшилась на 9 сут.

**Прогноз изменения речного стока на середину XXI в.** К середине XXI в. (2046–2065 гг.) следует ожидать общего снижения стока рек в бассейне р. Урал, по отношению к его величине в 1961-1989 гг. [6, 7] (табл. 2) При среднем варианте развития большая часть бассейна попадает в область уменьшения стока на 10-20%, и только на южных окраинах, где рек практически нет, ожидается более серьезное его уменьшение. При наилучшем варианте годовой сток рек понизится на 5-10% в северной части бассейна и на 10-15% в южной. При наихудшем варианте сток снизится более чем на 20-30% во всем бассейне. Коэффициент вариации при этом, возможно, возрастет на 5-10% у рек большей части бассейна. В результате, общее сокращение стока и увеличение межгодовой его изменчивости приведут к повышению повторяемости маловодных лет, включая годы с экстремально низкой водностью.

В отличие от годового стока картина распределения величины  $K_y$  стока половодья более пестрая. На крайнем юге бассейна ожидается уменьшение стока половодья более чем на 50%,

Таблица 2

Величины относительного изменения параметров стока Урала на середину XXI в.

Часть бассейна	Изменения нормы годового стока			Изменения $Cv_r$ (mean)	Изменения годового стока $p=95\%$	Изменения слоя стока за половодье			Изменения $Cv_{пол}$ (mean)	Изменения слоя стока половодья $p=1\%$
	$K_y$ (mean)	$K_y$ (min)	$K_y$ (max)			$K_y$ (mean)	$K_y$ (min)	$K_y$ (max)		
Урал (в целом)	0,83	0,75	0,91	1,07	0,67	0,74	0,60	0,89	1,52	1,34
Урал (российская часть бассейна)	0,83	0,75	0,91	1,09	0,64	0,84	0,69	0,99	1,77	1,50
Верховья р. Урал	0,84	0,76	0,92	1,07	0,67	0,85	0,69	1,01	1,54	1,42

а на крайнем северо-востоке менее чем на 10%. В основной части бассейна  $K_{\gamma}=0,6-0,9$ . При наилучшем варианте не отрицается даже увеличение стока весеннего половодья до 10% на северо-востоке. Вероятность прохождения высоких паводков ( $p=1\%$ ) может вырасти в 2 раза.

#### **Выводы**

– Значительное воздействие антропогенных факторов и изменение климатических условий, нагрузка на природно-хозяйственные комплексы как р. Урал, так и его нижнего течения, возникающие трансформации стока и водного режима реки требуют современных оценок, анализа и понимания причин таких изменений, что и было проведено авторами;

– Антропогенное воздействие на реку Урал оказалось значительным, особенно в период с середины 1970-х по начало 1990-х гг ( $\Delta W_{\text{хоз}} \sim 23\%$ ). В настоящее время антропогенная нагрузка меньше ( $\Delta W_{\text{хоз}} \sim 17\%$ ), но по оценкам ВМО также оценивается как критически высокая;

– Сейчас благоприятные климатические условия и сокращение объемов водопотребления ограждают от возникновения водного кризиса, но к середине XXI века следует ожидать снижение стока рек на 10-20% (в сравнении с 1961-1989 гг.) и на 20-30% при наихудшем сценарии.

*Исследования выполнены за счет гранта РФФИ № 14-17-00155 (водные ресурсы р. Урал, многолетняя изменчивость годового стока, водный режим и его многолетние изменения) и госбюджетной темы кафедры гидрологии суши МГУ на 2016-2020 гг. «Гидрологический режим водных объектов суши в условиях изменения климата и антропогенного воздействия».*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вуглинский В.С. Водные ресурсы и водный баланс крупных водохранилищ СССР. Л., 1991. 223 с.
2. Государственный водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. Ежегодное издание. Л., СПб, М., 1981-2014.
3. Григорьев О.М. Оценка влияния промышленно-коммунального водопотребления на сток р. Урал // Труды ГГИ. 1981. Вып. 273. С. 45-61.
4. Демин А.П. Использование водных ресурсов России: современное состояние и перспективные оценки: Автореф. докт. дисс. М., 2011. 51 с.

5. Евстигнеев В.М., Сидорова М.В., Ермакова Г.С. Водные и гидроэнергетические ресурсы в условиях глобального потепления // Эколого-географические последствия глобального потепления климата XXI века на Восточно-Европейской равнине и в Западной Сибири. М., 2011. С. 243-294.

6. Кенжебаева А.Ж., Магрицкий Д.В., Евстигнеев В.М., Юмина Н.М., Школьный Д.И., Ермакова Г.С., Похорская В.П. Закономерности, оценки и факторы современных и будущих изменений стока и водного режима рек в бассейне р. Жайык (Урал) // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: Тр. III Всерос. науч. конф. Барнаул, 2017. Т. IV. С. 27-39.

7. Магрицкий Д.В., Евстигнеев В.М., Юмина Н.М., Торопов П.А., Кенжебаева А.Ж., Ермакова Г.С. Изменения стока в бассейне р.Урал // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2018. № 1. С. 90-101.

8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 12. Вып. 2. Л., 1970. 512 с.

9. Родионов В.З. Влияние хозяйственной деятельности на сток р.Урала // Тр. ГГИ. 1977. Вып. 239. С. 109-122.

10. Шикломанов И.А. Антропогенные изменения водности рек. Л., 1979. 302 с.

**СТЕПНЫЕ БИОТОПЫ В СИСТЕМЕ  
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ПРЕФЕРЕНЦИЙ  
КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ MYODES RUTILUS  
(PALLAS, 1779) В РАВНИННОЙ И  
ГОРНОЙ ЧАСТЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**STEPPE BIOTOPES IN THE  
TERRITORIAL PREFERENCES SYSTEM  
OF MYODES RUTILUS (PALLAS, 1779)  
IN PLAIN AND MOUNTAIN PARTS OF  
WESTERN SIBERIA**

**А.А. Кислый<sup>1</sup>, Ю.С. Равкин<sup>1,2</sup>,  
И.Н. Богомолова<sup>1</sup>, С.М. Цыбулин<sup>1</sup>,  
В.П. Стариков<sup>3</sup>, В.В. Панов<sup>1</sup>, В.А. Юдкин<sup>1,4</sup>,  
Л.Г. Вартапетов<sup>1</sup>, С.А. Соловьев<sup>5</sup>  
A.A. Kislyi<sup>1</sup>, Yu.S. Ravkin<sup>1,2</sup>, I.N. Bogomolova<sup>1</sup>,  
S.M. Tsybulin<sup>1</sup>, V.P. Starikov<sup>3</sup>, V.V. Panov<sup>1</sup>,  
V.A. Yudkin<sup>1,4</sup>, L.G. Vartapetov<sup>1</sup>, S.A. Soloviev<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Институт систематики и экологии животных  
СО РАН

(Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11)

<sup>2</sup>Томский государственный университет  
(Россия, 634050, Томск, пр. Ленина, 36)

<sup>3</sup>Сургутский государственный университет  
(Россия, 628412, Тюменская область, Ханты-  
Мансийский автономный округ – Югра, Сургут,  
пр. Ленина, 1)

<sup>4</sup>Новосибирский государственный университет  
(Россия, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2)

<sup>5</sup>Омский государственный университет  
им. Ф.М. Достоевского  
(Россия, 644077, Омск, пр. Мира, 55-А)

<sup>1</sup>Institute of Systematics and Ecology of Animals  
SB RAS

(Russia, 630091, Novosibirsk, Frunze Str., 11)

<sup>2</sup>Tomsk State University  
(Russia, 634050, Tomsk, Lenin av., 3b)

<sup>3</sup>Surgut State University  
(Russia, 628412, Tyumen Region, Khanty-Mansi  
Autonomous Area – Yugra, Surgut, Lenin av., 1)

<sup>4</sup>Novosibirsk State University  
(Russia, 630090, Novosibirsk, Pirogov Str., 2)

<sup>5</sup>Dostoevsky Omsk State University  
(Russia, 644077, Omsk, Mira av., 55-A)  
e-mail: <sup>1</sup>zm.nsc@yandex.ru

По материалам банка данных ИСиЭЖ СО РАН проанализировано распределение красной полевки в Западной Сибири. На основании полученных результатов, рассмотрено ее относительное обилие и численность в степной зоне Западно-Сибирской равнины, а также –

отдельно в луговых, настоящих и опустыненных степях равнинной и горной частей исследованной территории. Выявлена пессимизм условий степных местообитаний для этой полевки, причем горные степи несколько более благоприятны, чем равнинные.

According to the materials of the ISEA SB RAS data bank the distribution of northern red-backed vole in Western Siberia was analyzed. On the basis of the obtained results, its relative abundance and number in the steppe zone of the West Siberian plain, as well as separately in the meadow, regular and desert steppes of the plain and mountainous parts of the study area are considered. Pessimism of conditions of steppe habitats for this vole is revealed, and mountain steppes are a little more favorable, than plain.

#### ВВЕДЕНИЕ

Распределение красной полевки, типичного лесного вида, в Западной Сибири ранее рассматривали либо исключительно в лесных биотопах в пределах ареала [4, 5], либо в рамках изучения особенностей распределения мелких млекопитающих в целом [6].

В ходе наших работ методы и подходы, обычно используемые для анализа населения всех составляющих его видов [7], применены для изучения распределения одного из них. Эти подходы позволяют с помощью факторной классификации закрепить в жестких рамках сопоставление местообитаний по сходству в обилии животных и тем уменьшить субъективизм деления их на кластеры. Классификация местообитаний по степени их благоприятности для красной полевки раскрывает как ее основные предпочтения, так и место менее оптимальных по условиям среды биотопов, например степных, в системе территориальных предпочтений вида.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы сведения по обилию красной полевки в Западной Сибири, заимствованные из банка данных лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН. Проанализированы результаты учета этой полевки в 3190 биотопах. Методика учета зверьков описана ранее [7]. Все показатели обилия даны в пересчете на 100 цилиндро-суток (ц.с.). Усредненные показатели рассчитаны без учета соотношения площадей местообитаний.

Для описания распределения красной полевки использованы материалы, усредненные за все годы проведения учетов по группам выделов карты растительности Западно-Сибирской рав-



нины [1] раздельно по зонам и подзонам. Для горной части исследованной территории (Алтайская и Кузнецко-Салаирская горные области) данные усреднены по выделам рукописной карты В. П. Седельникова «Экосистемы республики Алтай» раздельно по провинциям с уточнением по «Ландшафтной карте Алтае-Саянского экорегиона» [2]. Красную полевку считали многочисленной в местообитаниях, где ее обилие составляет 10 и более особей на 100 ц.с., обычной – от 1 до 9; редкой – от 0,1 до 0,9; очень редкой – менее 0,1.

Пространственно-типологическая организация распределения красной полевки выявлена с помощью одного из методов кластерного анализа [8]. В качестве меры сходства выбран коэффициент Жаккара [9] для количественных признаков [3].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

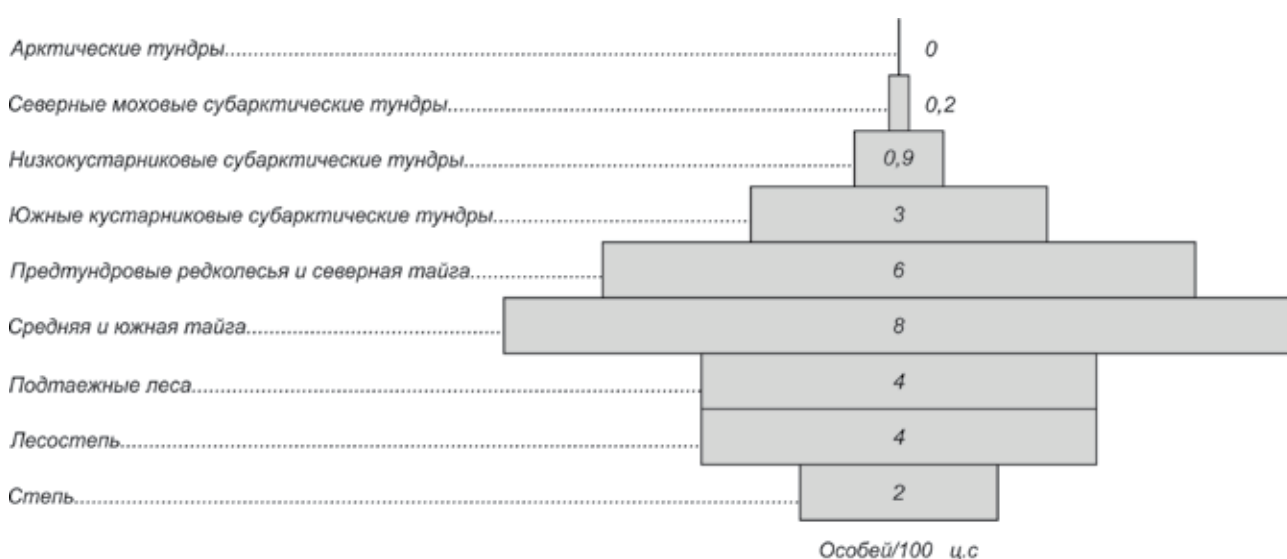
На Западно-Сибирской равнине красная полевка в пределах ареала в среднем обычна (5 особей/ 100 ц.с.). Среднее ее обилие больше всего в южной тайге, к северу и к югу от которой оно уменьшается с ослаблением тепло- и влагообеспеченности (рис.). В степной зоне этой полевки в два с половиной раза меньше, чем в целом по равнине, хотя она и здесь обычна (2).

На Западно-Сибирской равнине красная полевка предпочитает темнохвойные леса лесной зоны. В прочих природных зонах равнины она отдает предпочтение местообитаниям, контрастно отличающимся от типичных для конкретной зоны или подзоны сообществ по тепло- и влагообеспеченности. В степной зоне это полях-перелески

(6). Вдвое меньше красной полевки на открытых полях и в мелколиственных лесах, вшестеро – в сосняках и селитебных местообитаниях. Редка она в луговых степях (0,4). В болотно-лугово-лесных долинах рек, на травяных болотах в сочетании с галофитными лугами и на озерных сплавинах эта полевка не встречена. Численность красной полевки в степной зоне равнины составляет 22 млн особей – 1,1% от оценки по всей исследованной территории. При этом непосредственно на степные местообитания приходится всего 4 млн. особей.

Все степные биотопы равнинной и горной территорий Западной Сибири разделены по группам выделов карт на луговые, настоящие и опустыненные степи. Так, в среднем по луговым степям красная полевка обычна (2). Больше ее в таких же биотопах, расположенных в Кузнецком Алатау (9), несколько меньше – в Северно-Предалтайской, Северной, Северо-Восточной провинциях Алтая и в Кузнецкой котловине (2-4). Наименьшее обилие отмечено в луговых степях лесостепной и степной зон равнины (0,3 и 0,4). В Восточно-Алтайских биотопах этой группы красная полевка не встречена вовсе.

В целом по настоящим степям, красная полевка редка (0,5), а обычна лишь в Юго-Восточном Алтае (2). Меньше ее в таких биотопах Центрального и Восточного Алтая, а также Кузнецкой котловины (0,3-0,6). В настоящих степях лесостепной зоны равнины, Северного и Северо-Восточного Алтая эта полевка не встречена



**Рисунок. Широтная неоднородность обилия красной полевки на Западно-Сибирской равнине.**

В опустыненных степях Восточного Алтая красная полевка редка (0,7), а Юго-Восточного – не встречена вовсе.

В целом по равнинной и горной частям Западной Сибири, среднее обилие красной полевки уменьшается от луговых к настоящим и опустыненным степям (2, 0,5 и 0,3) вместе с уменьшением влагообеспеченности биотопов.

На основании кластерного анализа матрицы коэффициентов сходства показателей обилия, усредненных по группам выделов указанных карт после нормирования по максимуму, составлена классификация местообитаний по степени оптимальности условий среды (благоприятности) для красной полевки. Одновременно такая классификация представляет собой кластерное упорядочение представлений по обилию красной полевки на рассматриваемой территории.

Типы и подтипы оптимальности условий среды (благоприятности местообитаний).

1. Оптимальные условия (в лесах с участием темнохвойных пород равнины, Северо-Восточного Алтая и Кузнецкого Алатау; обилие 7-31; в среднем – 19 особей/100 ц.с., далее эти показатели приведены без наименования):

1.1 – горных (19-31; 24);

1.2 – равнинных (7-19; 14).

2. Субоптимальные условия (0,4-33; 6):

2.1 – в лесах, кроме оптимальных (0,4-33; 6);

2.2 – в не лесных местообитаниях (кроме пессимальных и экстремальных), в том числе в зарастающих карьерах и отвалах (0,5-18; 4).

3. Пессимальные условия (0,04-9; 2):

3.1 – в горных луговых, степных, тундростепных и тундровых местообитаниях (0,2-8; 3);

3.2 – в селитебных местообитаниях (0,07-5; 2);

3.3 – в равнинных степных и тундровых местообитаниях, кроме арктических (0,04-5; 0,7).

4. Экстремальные условия (в арктических тундровых местообитаниях; 0).

Согласно классификации, наиболее предпочитаемые красной полевкой местообитания степной зоны, где она обычна (поля с перелесками и открытые, и леса – мелколиственные и хвойные) характеризуются субоптимальными для нее условиями среды (тип 2). Селитебные местообитания, где эта полевка так же обычна, входят в пессимальный тип благоприятности (подтип 3.2). Наиболее пессимальные для красной полевки ус-

ловия степных местообитаний, где она в среднем редка (подтип 3.3). В этот подтип входят и прочие степные биотопы равнины. В горных степях (подтип 3.1) среднее обилие этой полевки выше, чем в равнинных. Численность красной полевки в горных степях – 21 млн. особей, что вчетверо больше, чем в равнинных.

Степи равнинных и горных территорий Западной Сибири так же пессимальны, как горные и субарктические равнинные тундры, т.е. недостаточное увлажнение и низкая теплообеспеченность в общем одинаково сказываются на обилии красной полевки.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Степные биотопы по степени оптимальности условий среды для красной полевки пессимальны. При этом, в горных степях ее в среднем больше, чем в равнинных. В целом по исследованной территории в луговых степях обилие этой полевки выше, чем в настоящих и опустыненных.

*Исследования, послужившие основой для настоящего сообщения, выполнены по программе ФНИ государственных академий на 2013-2020 гг. АААА-А16-116121410122-4, проекту РФФИ №16-04-00301 и частично в рамках «Программы повышения конкурентоспособности ТГУ».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н., Мельцер Л.И., Романова Е.А., Богоявленский Б.А., Махно В.Д. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука. 1985. 251 с.

2. Ландшафтная карта Алтае-Саянского экорегиона. М 1: 2 250 000. М.: ИГЕМ РАН – WWF Russia. 2001.

3. Наумов Р.Л. Птицы природного очага клещевого энцефалита Красноярского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Московский областной пединститут, М. 1964. 19 с.

4. Окулова Н.М., Хляп Л.А. Экологические аспекты структуры ареала вида на примере красной полевки (*Myodes rutilus*) // Териофауна России и сопредельных территорий. X съезд териологического общества при РАН. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2016. С. 297.

5. Окулова Н.М., Хляп Л.А., Варшавский А.А. Эколого-географическое моделирование как метод изучения ареалов и экологических ниш // Принципы экологии. 2016. Т. 5. № 3. С. 114.

6. Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Ермаков Л.Н., Панов В.В., Буйдалина Ф.Р., Добротворский А.К., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А., Торопов К.В., Лукьянова И.В., Покровская И.В., Жуков В.С., Цыбулин С.М., Фомин Б.Н., Стариков В.П., Шор Е.Л., Чернышова О.Н., Соловьёв С.А., Чубыкина Н.Л., Ануфриев В.М., Бобков Ю.В., Ивлева Н.Г., Тертицкий Г.М. Особенности распределения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины // Сибирский экологический журнал. 1996. Т. 3. № 3-4. С. 307-317.

7. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография. Новосибирск: Наука. 2008. 205 с.

8. Трофимов В.А. Модели и методы качественного факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск. 1976. Ч. 2. С. 24-36.

9. Jaccard P. Lois de distribution florale dans la zone alpine // Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 1902. Vol. 38. P. 69-130.

**ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ УРБАНОГЕННОЙ  
ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВ СТЕПНОЙ  
ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА**

**ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL  
PECULIARITIES OF URBANOGENIC  
TRANSFORMATION OF SOILS OF THE  
STEPPE ZONE OF THE SOUTH URAL**

**А.И. Климентьев<sup>1</sup>, И.В. Ложкин<sup>2</sup>,  
Д.Г.Поляков<sup>3</sup>  
A.I. Klimentyev<sup>1</sup>, I.V. Lozhkin<sup>2</sup>,  
D.G. Polyakov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Оренбургский государственный аграрный университет

(Россия, 460014, г. Оренбург,  
ул. Челюскинцев, 18)

<sup>2</sup>Оренбургский государственный педагогический университет

(Россия, 460844, Россия, г. Оренбург,  
ул. Советская, 19)

<sup>3</sup>Отдел геоэкологии Оренбургского научного центра Уральского отделения РАН

(Россия, 460014, г. Оренбург,  
ул. Набережная, 29)

<sup>1</sup>Orenburg State Agrarian University  
(Russia, 460014, Orenburg,  
Chelyuskintsev Str. 18)

<sup>2</sup>Orenburg State Pedagogical University  
(Russia, 460844, Orenburg, Sovetskaya Str. 19)

<sup>3</sup>Department of Geocology of the Orenburg scientific center, Ural Division, Russian Academy of Sciences  
(Russia, 460014, Naberezhnaya Str. 29)  
e-mail: <sup>1</sup>orensau@mail.ru; <sup>2</sup>ospu@ospu.ru;  
<sup>3</sup>geoecol-ONC@mail.ru

На основе анализа фактического материала и литературных данных последних лет рассмотрены основные особенности эколого-геохимического состояния городских почв Оренбургской области. Выявлен сложный характер пространственного распределения педохимических параметров (в т.ч. тяжелых металлов) в городских ландшафтах региона.

Based on the analysis of the factual material and literary data of recent years, the main features of the ecological and geochemical state of urban soils of the Orenburg region are considered. The complex character of the spatial distribution of pedochemical parameters (including heavy metals) in urban landscapes of the region is revealed.

Урбанизированные территории представляют собой уникальный тип природно-антропогенных систем, в которых максимально проявляется преобразующая деятельность человека. Современный город меняет в рамках своей территории и на значительном расстоянии за её пределами (как правило, площадь воздействия города превышает его территорию в 20-50 раз [11]) весь окружающий мир. В этой системе коренным образом изменены практически все компоненты природных геосистем – атмосфера, вода, почва, растительность, физические поля, даже климат. Это приводит к потере экологической устойчивости всей системы, быстрому падению качественных параметров всех компонентов и повышению степени экологического риска для здоровья человека. В связи с этим объективная оценка экологической ситуации и выявление наиболее острых экологических проблем в городах, является одной из сложнейших проблем, решение которой возможно лишь объединенными усилиями представителей разных наук, среди которых важнейшая роль принадлежит географии.

Особую актуальность данная проблема имеет для урбанизированных территорий Оренбургской области, являющейся крупным регионом Южного Урала с многоотраслевой промышленностью, интенсивным сельским хозяйством и характеризующейся весьма напряженной, а местами кризисной экологической обстановкой.

Цель данной работы – выявление и анализ эколого-геохимических особенностей трансформации почв степной зоны Южного Урала (в пределах Оренбургской области) в условиях городской среды.

Основу содержания работы составили результаты многолетних эколого-геохимических исследований ландшафтов и почв урбанизированных территорий Южного Урала [6, 7]. В качестве дополнительной информационной базы в работе использовались также различные источники почвенно-экологической информации, в том числе теоретические работы [3, 8-11], материалы периодической печати [2, 5], картографические и статистические материалы экологических служб региона и РФ [1, 4, 9, 10]. Для определения фоновых концентраций тяжелых металлов в естественных, условно-нечтвенных почвах региона использовались аналитические данные Красной книги почв Оренбургской области [8].

На протяжении всей истории развития Оренбургской области, процесс её урбанизации был тесно связан с ходом её промышленного освоения. Наиболее интенсивно развитие городов области происходило в период индустриализации и освоения минеральных ресурсов. Многие промышленные центры Оренбургской области, возникновение которых было связано с добычей и переработкой определенных видов минерального сырья, сохраняют геохимическую специфику преобладающих техногенных потоков (Медногорск и Гай - медь и цинк, Новотроицк - железо, Орск - никель и кобальт, Ясный - хризотил-асбест [6].

В настоящее время (на 1.01.2017 г.) уровень урбанизации в Оренбуржье составляет 60,1%. Однако, несмотря на то, что уровень урбанизации в Оренбургской области значительно ниже, чем в среднем по России (74%), сложившаяся исторически отраслевая структура промышленности большинства городов, с высокой долей экологически опасных производств, обуславливают актуальность изучения проблем оптимизации экологического состояния городской среды.

Согласно статистическим данным [4], валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников за 2016 г. в Оренбургской области составил 783,8 тыс. тонн. Поскольку подавляющая часть стационарных источников и автотранспорта сконцентрирована в городах, то удельные выбросы на каждого городского жителя составляют более 650 кг.

Исходный естественный почвенный покров Оренбургской области представлен закономерным сочетанием следующих типов и подтипов почв, характерных для степной зоны Южного Урала: темно-серые лесные (0,4% от общей площади), выщелоченные (2,35%), типичные (5,1%), обыкновенные (21,6%) и южные чернозёмы (22,8), тёмно-каштановые почвы (4,3%). Для всех почв региона характерны высокая степень гумусонакопления и карбонатность, связанная с повышенным содержанием карбонатов в почвообразующих породах и биогенной аккумуляцией их в гумусовых горизонтах. Достаточно широкое развитие имеют также в различной степени засоленные почвы.

Почвы урбанизированных территорий существенно отличаются от естественных зональных

почв. Почвенный покров города представляет собой сложное сочетание разнообразных антропогенных модификаций естественных почв и искусственно-созданных почвоподобных образований.

Характерным признаком урбаногенной трансформации почв является резкое увеличение пространственной неоднородности основных физических и физико-химических параметров: гранулометрического состава, содержания органического вещества, величины рН, емкости поглощения и т.д. Именно эти параметры контролируют процессы трансформации, накопления и выноса техногенных веществ в почвенной толще. В урбаноземах, вследствие образования многочисленных педохимических барьеров, нарушается вертикальная и латеральная структура миграции химических элементов.

Одним из наиболее опасных с экологической точки зрения процессов техногенного преобразования городских почв является изменение их химического состава и, в частности, загрязнение тяжелыми металлами (ТМ) и металлоидами. Высокое содержание металлов в городских почвах во многом обусловлено кумулятивным эффектом воздействия в течение длительного времени многочисленных, незакономерно расположенных источников загрязнения.

Плановый экологический мониторинг почв населенных мест Оренбургской области проводился с 1996 по 2011 гг. Наиболее детальное эколого-геохимическое исследование загрязнения почв (поверхностные горизонты, с глубин 0-10 и 30-40 см) ТМ (подвижные формы) было проведено в 2011 году (ООО НПП ГИПРОЗЕМ). Всего было исследовано 38 населенных пунктов (включая все районные центры области) на 310 реперных участках, где было отобрано 620 образцов.

Оценка опасности экологического состояния почв проводилась на основе сопоставления полученных данных с ПДК [9]. При статистической обработке аналитических данных были рассчитаны средние значения концентраций и коэффициенты корреляции для выявления геохимических ассоциаций металлов. При всей своей условности, такой подход позволяет анализировать совместное влияние многих элементов и показывает степень отличия каждой точки опробования или населенного пункта от других и естественно-природного фона (рис.).



Примечание: для г. Медногорска показано содержание ТМ в единицах ПДК/10

**Рисунок. Распределение подвижных форм тяжелых металлов в поверхностном слое почв населенных пунктов Оренбургской области.**

Сравнительный анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы:

1. Максимальные уровни накопления ТМ в почвах наблюдаются в крупных городах области. Количество участков, в которых средние значения металлов превышают ПДК составляют: в Оренбурге 50%, Орске 67%, Медногорске 90%, Кувандыке 45%. Бузулуке 57%, Бугуруслане и Гае 60%. В целом по области доля участков, на которых обнаружено загрязнение составляет 43%.

2. По степени техногенного накопления в почвах лидирующие позиции занимают свинец и цинк (84 и 71 участков с концентрациями выше ПДК), за которыми следует медь (54), кадмий (49) и другие металлы. В динамике с 1996 г. во всех крупных городах наблюдается существенная изменчивость их содержания в почвах. Это свидетельствует о значительной зависимости содержания ТМ от внешних факторов, обуславливающих накопление и их вынос из верхних горизонтов почв.

3. В городских почвах коэффициенты корреляции исследованных металлов характеризуются

высокими значениями, что показывает их большую степень ассоциированности. Для г. Оренбурга характерна следующая группа ассоциированных элементов – свинец-медь-цинк ( $Pb-Cu=0,72$ ,  $Pb-Zn=0,58$ ,  $Zn-Cu=0,60$ ). В г. Бузулуке ассоциированная группа элементов – свинец-медь (0,57), в г. Орске группа элементов – никель-медь-кобальт (0,71-0,77), в г. Медногорске наблюдается одна ассоциация – медь-свинец-цинк-кадмий и невысокие значения коэффициентов корреляции.

4. С позиций геохимии ландшафтов почвы урбанизированных территорий представляют собой своеобразные техногенные геохимические провинции широкого круга химических элементов, аномальное накопление которых представляет реальную экологическую опасность. Понимание сложных процессов формирования химического состава городских почв дает возможность разработать комплекс практических мер по их охране, рациональному использованию, восстановлению и улучшению.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас мониторинга земель Оренбургской области / Под ред. А.М. Русанова, Н.И. Прихожая, И.А. Новоженина. Оренбург: Изд-во Печатный дом «Димур», 2004. 58 с.
2. Блохин Е.В. Эколого-геохимическое состояние почвенного покрова Оренбургской области / Е.В. Блохин, И.В. Грошев // Охрана окружающей среды Оренбургской области: Информ.-аналит. ежегодник / Под ред. В.Ф. Куксанова. Оренбург, 2001. С. 103-122.
3. Герасимова М.И. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / М.И. Герасимова, М.Н. Строганова, Н.В. Мажарова, Т.В. Прокофьева. Смоленск: Ойкумена, 2003. 268 с.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2016 году». Оренбург, 2017. 236 с.
5. Добровольский В.В. Ландшафтно-геохимические критерии оценки загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами // Почвоведение. 1999. № 5. С. 639-645.
6. Климентьев, А.И. Геоэкологическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий (на примере г. Оренбурга). / А.И. Климентьев, И.В. Ложкин, А.П. Трубин. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 184 с.
7. Климентьев А.И. Оценка эколого-геохимического состояния поверхностного слоя почв селитебных территорий Оренбургской области / А.И. Климентьев, Д.Г. Поляков // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН (электронный журнал), 2013. № 2. С. 1-7.
8. Красная книга почв Оренбургской области / Климентьев А.И., Чибилёв А.А., Блохин Е.В., Грошев И.В. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 296 с.
9. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 15 с.
10. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Оренбургской области. Оренбург: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, 2011-2015 гг.
11. Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н.С. Касимова. М.: Изд-во МГУ, 1995. 336 с.

## ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА СТЕПНОЙ ЗОНЫ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

## GENETIC DIVERSITY OF MICRORELIEF IN STEPPE ZONE AND ADJACENT AREAS

**И.В. Ковда<sup>1,2</sup>, А.Г. Рябуха<sup>3</sup>,  
М.П. Лебедева<sup>1,2</sup>, М.В. Конюшкова<sup>1</sup>  
I.V. Kovda<sup>1,2</sup>, A.G. Ryabukha<sup>3</sup>,  
M.P. Lebedeva<sup>1,2</sup>, M.V. Konyushkova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Почвенный институт им. В.В. Докучаева  
(Россия, 109017, Москва, Пыжевский пер., 7)

<sup>2</sup>Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки

Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

<sup>1</sup>V.V. Dokuchaev Soil Science Institute  
(Russia, 109017, Moscow, Pyzhevskiy, 7)

<sup>2</sup>Institute of Geography RAS  
(Russia, 119017, Moscow, Staromonetny, 29)

<sup>3</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch of the  
Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)

Рассмотрены примеры генетического разнообразия микрорельефа и почв, в семиаридных и аридных условиях степной и околостепной зон. Обсуждаются особенности формирования микрорельефа, показано разнообразие механизмов его возникновения.

The paper discuss the variability of microrelief associated with soils in semiarid and arid environment of steppe zone and adjacent territories, peculiarities and diversity of the mechanisms of its formation.

Урбанизированные территории представляют собой уникальный тип природно-антропогенных систем, в которых максимально проявляется преобразующая деятельность человека. Современный город меняет в рамках своей территории и на значительном расстоянии за её пределами (как правило, площадь воздействия города превышает его территорию в 20-50 раз [11]) весь окружающий мир. В этой системе коренным образом из-

менены практически все компоненты природных геосистем – атмосфера, вода, почва, растительность, физические поля, даже климат. Это приводит к потере экологической устойчивости всей системы, быстрому падению качественных параметров всех компонентов и повышению степени экологического риска для здоровья человека. В связи с этим объективная оценка экологической ситуации и выявление наиболее острых экологических проблем в городах, является одной из сложнейших проблем, решение которой возможно лишь объединенными усилиями представителей разных наук, среди которых важнейшая роль принадлежит географии.

Особую актуальность данная проблема имеет для урбанизированных территорий Оренбургской области, являющейся крупным регионом Южного Урала с многоотраслевой промышленностью, интенсивным сельским хозяйством и характеризующейся весьма напряженной, а местами кризисной экологической обстановкой.

Цель данной работы - выявление и анализ эколого-геохимических особенностей трансформации почв степной зоны Южного Урала (в пределах Оренбургской области) в условиях городской среды.

Основу содержания работы составили результаты многолетних эколого-геохимических исследований ландшафтов и почв урбанизированных территорий Южного Урала [6, 7]. В качестве дополнительной информационной базы в работе использовались также различные источники почвенно-экологической информации, в том числе теоретические работы [3, 8-11], материалы периодической печати [2, 5], картографические и статистические материалы экологических служб региона и РФ [1, 4, 9, 10]. Для определения фоновых концентраций тяжелых металлов в естественных, условно-нечтвенных почвах региона использовались аналитические данные Красной книги почв Оренбургской области [8].

Степная зона расположена на юге Европейской части России от Черного и Азовского морей, предгорий Кавказа сплошной полосой на восток до Алтая, переходя далее в обособленные участки в межгорных котловинах юга Сибири и островные участки юго-восточной Сибири, Прибайкалья, Забайкалья и Приамурья. При этом, ряд исследователей степных ландшафтов считают целесообразным рассматривать их в широком



смысле и в совокупности с прилегающими окололестепными (лесостепными и полупустынными) территориями [15].

Микрорельеф и сопутствующие ему почвенно-растительные комплексы весьма характерны для степных и более аридных регионов, как например, Прикаспийской низменности, Волго-Уральского междуречья, Западно-Сибирской низменности, Ставропольской возвышенности и др. При этом существует разнообразие механизмов возникновения микрорельефа – зоогенный, биогенный, криогенный, просадочный и другие.

Цель данной статьи – показать примеры генетического разнообразия микрорельефа, встречающегося в семиаридных и аридных условиях степной и окололестепной зон и представить более подробно некоторые из них, с обсуждением особенностей его возникновения.

Вертисолям, распространенным на глинистых почвообразующих породах различного генезиса часто сопутствует микрорельеф гильгай. Обзор свойств, параметров и механизмов формирования гильгаев недавно проведен Н.Б. Хитровым [14]. Итогом обзора является заключение о многообразии гипотез возникновения гильгаев. Первоначальная гипотеза предполагала «самопоглощение» глинистых смектитовых вертисолей путем засыпания поверхностного материала в открытые трещины. Во влажный сезон, после увлажнения и разбухания, происходило выдавливание избыточного материала вверх с образованием бугров. В дальнейшем приоритетным стал взгляд на формирование гильгаев в результате неравномерного увлажнения и высыхания всего объема почвы, неравномерного пространственного распределения внутренних напряжений, способствующих возникновению сдвига или пластических деформаций почвенной массы. Также существуют гипотезы основанные на особенностях литологии и механики почв [14]. На территории России основной ареал распространения гильгаев располагается в степных условиях Ставрополья, где вертисоли и микрорельеф приурочены к выходам палеоген-неогеновых глин [4]. Также гильгаи известны в более аридных условиях Волго-Ахтубинской поймы и западного Маныча [6, 9].

Равнинным ландшафтам Северного Прикаспия характерен специфический западинный микрорельеф. Его образование связывали с неровно-

стями дна отступивших морских вод, влиянием текучих вод и ветра, суффозионными процессами, деятельностью роющих млекопитающих и др. В настоящее время общепринята теория А.А. Роде [12] о том, что формирование западинного микрорельефа представляет собой сложный многоэтапный почвообразовательный процесс, включающий не только, образование западин на поверхности равнины за счет вымывания солей, но и формирование повышений за счет пятнистого засоления, приводящего к вспучиванию поверхности путем разрыхления подсолонцового горизонта кристаллами солей, аналогично тому, как это происходит в пухлых солончаках, но не на поверхности, а в глубине т.е. динамичное проседание-вспучивание солончаковых солонцов с формированием трехчленного солонцового комплекса (темноцветных лугово-каштановых, солончаковых солонцов, светло-каштановых) [8].

В сухостепных условиях так называемой пустынной степи в районе озера Маныч-Гудило на террасе Манычской ложбины нами был изучен микрорельеф и приуроченный к нему солонцово-слитой почвенный комплекс с микрорельефом, сформированные на шоколадных глинах. Повышения микрорельефа хорошо идентифицируются по пятнам густого высокого покрова житняка. Данный объект имел необычное соотношение почв и микрорельефа с солонцами в микропонижениях и каштановыми слитизированными почвами на микроповышениях. По нашим предположениям данный микрорельеф является следствием биогенных процессов и развития комплексности почвенного покрова на территории изначально занятой солонцами. Поверхностная трещиноватость (от иссушения или слабых просадок), используемая землероями, привела к формированию трещиноватых и перерытых участков, которые легче осваиваются травянистыми растениями. Совместное действие землероев и растительности (корневая система, растительные остатки) способствовали разрушению солонцового горизонта. Под пороями полевков и степных пеструшек произошло снижение границы вскипания и появления солей, что повлекло разрушение солонцового горизонта, изменения в растительном покрове и увеличило количество поступающей влаги за счет снегозадержания растительностью. При этом поступление дополнительной влаги в плотные почвы способство-

вало рассолонцеванию и остепнению, однако не приводило к углублению западин, а активность полевок способствовала образованию биогенных микроповышений [5]. В то же время, имея в виду расположение солонцов в понижениях нельзя оставлять без внимания возможность динамические процессов в развитие микрорельефа, например, локальное опускание одних блоков и компенсирующий подъем других вместе с развитыми на них почвами [13].

Итогом разновременной антропогенной нагрузки, начиная с эпохи бронзы, в совокупности и эрозионными процессами объясняют микрорельеф и комплексный почвенно-растительный покров с луговыми сообществами и черноземно-луговыми почвами на повышениях и полынно-типчачковыми сообществами на солонцах осолоделых и солончаках в понижениях на территориях первых надпойменных террас рек с высоким уровнем антропогенной нагрузки, расположенных вблизи памятников эпохи бронзы на территории Оренбургской и Куйбышевской областей. Деградация и эрозия надсолонцового горизонта привели к образованию микропонижений в то время как луговые ассоциации и почвы оказались более устойчивы физически и превратились в остаточные микроповышения [10].

В степях южного Зауралья и Предуралья встречается микрорельеф, приуроченный к почвам на пестроцветных засоленных корах выветривания, представленных солонцами, темно-каштановыми почвами и черноземами [2]. Морфологически данный микрорельеф представляет собой чередование бугров высотой до 30-70 см и диаметром 50-200 см с вдавленными вершинами. Автор называет их термогидролаколитами и не определяет их генезис однозначно, указывая на разнообразие возможных механизмов, связывая с летним или зимним иссушением глин, увлажнением нижних глинистых горизонтов через открытые трещины во влажные периоды (весной и осенью), набуханием и выпучиванием с образованием анизотропных бугров, изливанием на поверхность тиксотропных масс, выносом щебенки и солей. Таким образом Климентьев считает данный трещиновато-полигональный микрорельеф результатом педо-термо-криотурбаций, а основным процессом – выдавливание разжиженной глинистой массы при замерзании. Морфологические признаки, сопутствующие этому процес-

су в профиле почвы, – пестрая окраска почвы, наличие гумусовых потеков и клиньев, чередующихся с обратными заклинками почвообразующей породы. При этом минералогический состав глин преимущественно каолиновый, что предполагает невысокую степень набухания и свидетельствует в пользу криогенного происхождения микрорельефа.

В восточной части России, в том числе в степной зоне южной Сибири, распространен криогенный микрорельеф, сопутствующий территориям многолетней мерзлотой. Он широко представлен в межгорных степных котловинах Забайкалья и Читинской области, Приамурье, занятых черноземами, солонцами, лугово-черноземными, черноземно-луговыми и другими почвами. Так в прериях Амурской области в 30-ые годы прошлого века был описан криогенный микрорельеф или бугры выплывания (суффозионные всхолмления), приуроченные к подошвам гор и увалов, «своего рода нарывы на поверхности почвы» [7], что по сути отражает тот же механизм изливания тиксотропного грунта под влиянием гидростатического давления, что и описанный Климентьевым в Оренбургской области. В мерзлотоведении механизм их формирования описывается следующим образом: 1) растрескивание влажного тиксотропного грунта при промерзании; 2) быстрое промерзание сезонно-талого слоя по трещинам и образование замкнутых систем талого грунта в центральных частях блоков, при промерзании которых давление резко возрастает вследствие увеличения объема замерзающего грунта; 3) при нарастании давления тиксотропная масса внутри отдельностей переходит в пластично-текучее состояние, прорывает верхний слой и выходит на поверхность. Отметим при этом, что именно с этими «нарывами» проводит аналогию И.И. Плюнин [11], описывая почвенно-гидродинамический механизм образования бугоркового микрорельефа на глинистых набухающих почвах Волго-Ахтубинской поймы.

Баженова и Кобылкин [1] по наблюдениям в котловинах со степными экосистемами в Забайкалье установили внутривековую цикличность фаз активизации формирования криогенного микрорельефа при наступлении экстремальной перигляциальной динамической фазы, наступающей при увеличении увлажнения. Склоны и днища малых эрозионных форм рельефа, особенно

в зонах разгрузки грунтовых вод, в эти периоды испытывают активное пучение с образованием бугров нескольких видов: гидролакколитов, мерзлотных сальз и туфуров.

Специфический трещиновато-полигональный микрорельеф распространен в северной части Подуральского плато, расположенного в условиях континентального климата с холодной мало-снежной зимой, жарким летом и значительным преобладанием испарения (800-900 мм) над осадками (260-390 мм). Почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами, каштаново-солонцовыми и лугово-солонцовыми комплексами. Локально, на участках выходов меловых отложений, имеющих дополнительное грунтовое увлажнение, встречается микрорельеф высотой до 50 см, иногда осложненный западинами. На поверхности заметны трещины, проходящие через бугры и окаймляющие их. Поверхность бугров имеет различную степень зарастания ксерофитной растительностью: от свежей голой белой меловой поверхности, до разреженного растительного покрова. Ранее этот микрорельеф был назван термогидролакколитом [3] т.е. аналогом микрорельефа на пестроцветных глинистых корках выветривания, описанным выше. Однако глинистые отложения в данном микрорельефе не были вскрыты. Предварительное изучение в почвенных прикопках, заложенных на бугре и в западине обнаружили палеокриогенный генезис данного микрорельефа. В западине между буграми был вскрыт палеомерзлотный клин. Это свидетельствует о том, что трещиновато-полигональная сеть микрорельефа была заложена в перигляциальных условиях и не связана с современным зимним промерзанием. Однако на нее накладываются современные мерзлотные процессы, поддерживающие и обновляющие микрорельеф при наличии грунтового увлажнения путем выдавливания влажного мелового материала через трещину в центральной части бугра при зимнем промерзании, аналогично формированию современного криогенного микрорельефа, что подтверждается морфологическим строением почвы бугра с вертикальными полосами мелового материала, внедренного в почвенную массу.

Таким образом, степная и околостепная зоны характеризуются разнообразием механизмов формирования микрорельефа в зависимости от ландшафтных условий (литологии, геоморфо-

логии, гидротермических режимов) и истории развития территории. Интерпретация почвенных признаков и процессов должна учитывать не только современный микрорельеф, как фактор почвообразования, но и историю развития микрорельефа и его современную динамичность.

*Благодарности: Полевые работы по изучению палеокриогенного микрорельефа в Оренбургской области и литературный анализ криогенного микрорельефа в Южной Сибири выполнены за счет гранта Российского научного фонда, грант № 14-27-00133.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженова О.И., Кобылкин Д.В. Динамические фазы внутривековых циклов рельефообразования бессточных озерных бассейнов Даурии // География и природные ресурсы. 2014. № 3. С. 113-123.
2. Климентьев А.И. Почвы степного Зауралья. Екатеринбург: УрО РАН, 2000, 436 с.
3. Климентьев А.И., Чибилёв А.А., Блохин Е.В., Грошев И.В. Красная книга почв Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 295 с.
4. Ковда И.В., Моргун Е.Г., Алексеева Т.В. Формирование и развитие почвенного покрова гильгай [на примере Центрального Предкавказья] // Почвоведение. 1992. № 3. С. 19-34.
5. Ковда И.В., Моргун Е.Г., Ильина Л.П. Солонцевато-слитой почвенный комплекс Маныч-Гудиловской западины // Почвоведение. 2013. № 1. С. 3-16.
6. Козловский Ф.И. Современные естественные и антропогенные процессы эволюции почв. М.: Наука, 1991. 196 с.
7. Колосков П.И. Климатические основы сельского хозяйства Амурской губернии. Благовещенск: Типография Амурского Водного Управления, 1925. 154 с.
8. Конюшкова М.В., Абатуров Б.Д. Особенности микрорельефа и свойства почв солонцового комплекса на поздних стадиях развития в Прикаспийской низменности // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2016. Вып. 83. С. 53-76.
9. Корнблюм Э.А., Козловский Ф.И. Слитые почвы Волго-Ахтубинской поймы как аналог черных слитых почв тропиков и субтропиков // География и классификация почв Азии. М. Наука, 1965. С. 165-178.

10. Плеханова Л.Н., Дёмкин В.А., Зданович Г.Б. Эволюция почв речных долин степного Зауралья во второй половине голоцена. М.: Наука. 2007. 236 с.
11. Плюснин И.И. Почвы Волго-Ахтубинской поймы. Сталинград: Областное книгоиздательство, 1938. 276 с.
12. Роде А.А. К вопросу о происхождении микрорельефа Прикаспийской низменности // Вопросы географии. 1953. Сб. 33. С. 249-260.
13. Хитров Н.Б. Изменение микрорельефа и почвенного покрова солонцового комплекса за вторую половину XX века // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. Развитие идей В.А. Ковды. К 100-летию со дня рождения. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2004. С. 324-342.
14. Хитров Н.Б. Генезис вертисолов с микрорельефом гильгай [обзор] // Почвоведение. 2016. № 2. С. 531-541.
15. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. М.-Оренбург, 2017. 324 с.

**ФОРМИРОВАНИЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ  
ЛАНДШАФТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ  
КРУПНЫХ ТРАВояДНЫХ**

**THE FORMATION OF HETEROGENEOUS  
LANDSCAPES UNDER THE INFLUENCE  
OF LARGE HERBIVORES**

**А.И. Козорез, А.М. Митренков  
A.I. Kozorez, A.M. Mitrenkov**

Учреждение образования «Белорусский  
государственный технологический университет»  
(Республика Беларусь, 220006, г. Минск,  
ул. Свердлова, 13а)

Belarusian State Technological University  
(Republic of Belarus, 220006, Minsk,  
Sverdlov Str., 13a)  
e-mail: s\_kozorez@mail.ru

В статье приведены сведения о характере изменений в луговых фитоценозах под воздействием различных по видовому и численному составу животных-фитофагов. Установлено, что наиболее существенное влияние на дифференциацию луговых фитоценозов и поддержание лугов в открытом состоянии, оказывают травоядные из состава экологической группы grazers.

The article contains information on the nature of changes in meadow vegetation under the influence of various phytophagous animals, which are different in species and numbers. It is established that the most significant influence on the differentiation of meadow phytocenoses and the maintenance of meadows in the open state is provided by herbivores from the ecological group of grazers.

Вымирание мегафауны, и в частности ряда ключевых видов животных-фитофагов, на границе плейстоцен-голоцена и далее на протяжении голоцена привело к деградации пастбищных экосистем и их постепенной трансформации в лесные экосистемы или агроценозы на северных материках [1]. Потеря продуктивности и гетерогенности экосистем и соответственно потеря биоразнообразия связывается именно с деградацией пастбищных экосистем и заменой их типично детритными экосистемами. Отсутствие крупных фитофагов в лесных северных экосистемах приводит к постепенному зарастанию и бурьянизации открытых местообитаний, которые являются

ключевыми в сохранении биоразнообразия [5]. С целью сохранения естественных открытых местообитаний и восстановления пастбищных экосистем в настоящее время в Европе практикуется возвращение крупных фитофагов в естественную среду обитания [5, 6]. Существует ряд природоохранных проектов, которые демонстрируют восстановление высокопродуктивных гетерогенных экосистем с богатым биоразнообразием. Одним из таких проектов является Ооствардерсплассе в Нидерландах [4].

Одним из главных признаков высокой продуктивности биогеоценозов является наличие элементов пастбищных цепей питания, в которых копытные играют ключевую роль [5]. Проявление пастбищных цепей питания чаще всего можно проследить по степени утилизации травянистой растительности в открытых ландшафтах [3]. Влияние животных на луговые фитоценозы имеет свои особенности. Выпас животных на пастбище оказывает большое воздействие на травостой. Пастьба не аналогична процессу скашивания, т.е. отчуждение травостоя на определенной высоте, это сложный комплекс «отношений» между травостоем пастбища и использованием его животным. Животные выбирают более вкусную траву и откусывают ее на различной высоте (в зависимости от высоты, густоты, видового состава травостоя, условий его местопроизрастания и фазы развития составляющих его видов). При этом дикие животные выбирают для пастьбы более безопасные участки, где им проще укрыться от хищников и человека [2]. В результате такой пастьбы происходит дифференциация лугов, вследствие разной интенсивности выпаса на том или ином участке. Таким образом, для выявления элементов возникновения пастбищных цепей питания на лугах в качестве одного из основных признаков нами был принят признак дифференциации травостоя, который происходит при пастьбе животных [3].

С целью выявления формирования гетерогенности экосистем на естественных лугах были проведены исследования состояния травостоя, подвергающегося выпасу. Выпас на данных лугах производился различными животными, обитающими в условиях естественной свободы, относящихся к разным экологическим группам (grazers и mix-feeders) [5] и с различной интенсивностью. Объект № 1 – луга Дундуру (национальный парк

Таблица 1

## Количество животных на 100 га лугов объектов исследования

Вид животного	Луга Дундуру	Луга Налибокской пуши (Тяково)	Луга Красного Бора (р. Болгач)
Туроподобный скот	48,5	-	-
Тарпановидная лошадь	79,1	-	-
Зубр	-	2,4	0,5
Олень благородный	1,0	4,3	2,1
Лань европейская	-	-	0,5
Косуля	11,2	1,0	0,3

Таблица 2

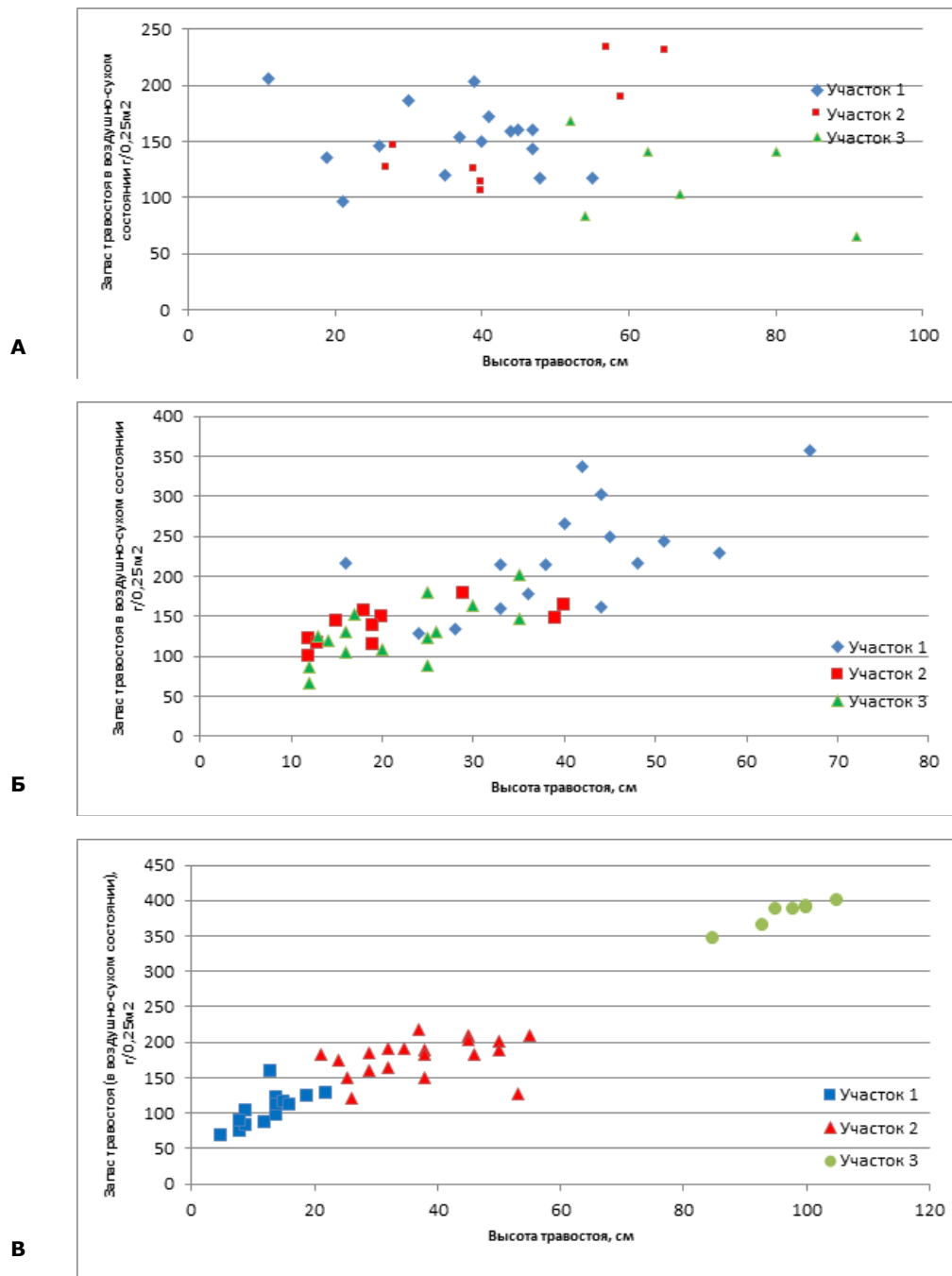
## Характеристика состояния травостоев на исследуемых лугах

Статистический показатель	Запас воздушно-сухой массы травостоя, г/0,25 м <sup>2</sup>			Средняя высота травостоя, см		
	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 1	Участок 2	Участок 3
Луга Дундуру (50 площадок)						
Среднее	101,7	179,2	380,8	12,4	37,4	96,6
Минимум	66,7	120,6	345,7	5	21	85
Максимум	157	218,4	400	22	55	105
Луга Тяково (49 площадок)						
Среднее	225,3	138,4	128,5	40,4	21,5	21,4
Минимум	127,9	100	66,9	16	12	12
Максимум	357,4	177,8	201,9	67	40	35
Луга р. Болгач (30 площадок)						
Среднее	151,6	159,0	116,8	36,6	44,4	67,6
Минимум	97	106	65	11	27	52
Максимум	206	234	168	55	65	91

Кемери, Латвия, 56°50'0.56'С.Ш., 23°52'24.42' В.Д.) На данной территории (площадь лугов – 134 га) обитает 65 коров и быков породы Хек (туроподобный скот) и 106 тарпановидных лошадей породы Коник (Коник польский), а также около 15 косуль и единичные особи оленя благородного. Объект № 2 – луга Тяково (республиканский ландшафтный заказник «Налибокский», Беларусь, 53°58'33.36'С.Ш., 26°52'24.42'В.Д.) Плотность населения для зубра в районе лугов Тяково (300 га лугов) составила 24 ос./тыс. га, для оленя благородного 42,8 ос./тыс. га, для косули 10,0 ос./тыс. га. Объект № 3 – луга р. Болгач (республиканский ландшафтный заказник «Красный Бор», Беларусь, 56°0'20.32'С.Ш., 28°22'42.97' В.Д.) Плотность населения для зубра в районе лугов р. Болгач (47 га лугов) составила 5,0 ос./тыс. га, для оленя благородного 21,2 ос./тыс. га, для лани европейской – 5,4 ос./тыс.га, для косули 2,8 ос./тыс. га. В таблице 1 приведены плотности населения животных на 100 га лугов.

Таким образом, все три объекта подвергались выпасу копытных животных с различной степенью интенсивности при различном соотношении экологических групп крупных фитофагов.

С целью изучения состояния травостоя были заложены пробные площадки по изучению запасов травянистой растительности 50x50 см. Травянистая растительность на площадках скашивалась, высушивалась и затем путем взвешивания воздушно-сухой массы скошенной растительности определялись ее запасы (г/0,25 м<sup>2</sup>). Также на площадках фиксировался флористический состав, максимальная и средняя высота травостоя. Следует отметить, что все луга схожи по условиям формирования травянистых фитоценозов, поскольку формируются в поймах малых рек, в прошлом подвергшихся гидротехнической мелиорации. Данные полученные на трех лугах представлены в таблице 2 и графически отображены на рисунке.



**Рисунок. Дифференциация травостоев на различных лугах** (А – луга р. Болгач, Б – луга Тяково, В – луга Дундуру).

Как показал анализ данных, в том числе и графический (рис.), на лугах Дундуру и Тяково четко выделяются участки с различными показателями травостоя (высота и запас). Т.е. на данных территориях формируется гетерогенная среда обитания.

Выделить дифференцированные участки на лугах р. Болгач даже специальной территориальной закладкой пробных площадок не удалось. Исходя

из полученных данных, можно выделить только участок 3, который при относительно более высоких показателях средней высоты травостоя обладает более низкими запасами травянистой массы. Однако, это, на наш взгляд, объясняется не столько пастбищным воздействием животных на травостой, сколько условиями формирования травостоя. Таким образом, на лугах р. Болгач отсутствует дифференциация травостоя вследствие пастыбы животных.

Сравнивая данные, можно сделать вывод, что чем интенсивнее выпас животных на лугах, тем сильнее происходит дифференциация травостоя, в том числе и на участки и следовательно формируется гетерогенная среда.

Также необходимо отметить, что особое значение играет наличие на лугах животных из состава экологической группы grazers. Эта группа животных в наибольшей степени среди других травоядных питается травянистыми растениями на открытых ландшафтах. Также необходима высокая биомасса животных для формирования гетерогенных лугов и поддержания их в открытом состоянии.

Таким образом, для формирования гетерогенных естественных лугов необходимо возвращение в состав зооценозов крупных фитофагов из состава экологической группы grazers. При интенсивной пастьбе на пастбище формируются четко выраженные участки с различными характеристиками травостоя (высота и запас). При этом участки подвергающиеся выпасу дифференцируются от участков, не подвергающихся выпасу в первую очередь по высоте и запасу травостоя. При выпасе животных формируется дифференцированная гетерогенная среда обитания. На выпасаемых участках не происходит накопление мертвой растительной массы в виде растительного опада-войлока или бурьянизации территории. Такие территории становятся привлекательными для обитания различных других животных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: Кн. 1 / Отв. ред. О.В. Смирнова // Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов. М.: Наука, 2004. 479 с.

2. Герберт Х.Т. Принс. Как львы влияют на состав травянистой растительности в саванне // Копытные в изменяющемся мире – последствия для популяционной динамики, миграции и управления: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Красный Бор, Беларусь, 19-21 сент. 2016). Красный Бор, 2016. С. 95-98.

3. Козорез А.И. Роль пастбищных видов в поддержании открытых ландшафтов // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сб. ст. XI Зоол. Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, 1-3

нояб. 2017 г. / редкол.: О.И. Бородин [и др.]. Т. 1. Минск: Издатель А.Н. Вараксин, 2017. С. 197-203.

4. Deinet S., Wildlife comeback in Europe: The recovery of selected mammal and bird species. Final report to Rewilding Europe by ZSL / Deinet, S., Ieronymidou, C., McRae, L., Burfield, I.J., Foppen, R.P., Collen, B. and Böhm, M., BirdLife International and the European Bird Census Council. London, UK: ZSL., 2013. 310 p.

5. Natural Grazing. Practices in the rewilding cattle and horses / Roeland Vermeulen // Rewilding Europe, 2014. 40 p.

6. Leo Linnartz, Rennee Meissner. Rewilding horses in Europe. Background and guidelines – a living document / Publication by Rewilding Europe, Nijmegen, 2014. 48 p.



**ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ  
МУЗЕЯ ПРИРОДЫ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ  
В ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО  
СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
СТЕПЕЙ**

**ZOOLOGICAL COLLECTIONS OF THE  
NATURE MUSEUM,  
THEIR IMPORTANCE IN THE EDUCA-  
TIONAL WORK FOR CONSERVATION OF  
BIODIVERSITY OF STEPPES**

**Г.С. Кондратенко  
G.S. Kondratenko**

«Ғылым ордасы», Музей природы  
(Казахстан, 050010, Алматы, ул. Шевченко, 28)

«Gylym ordasy», Museum of Nature  
(Kazakhstan, 050010, Almaty, Shevchenko Str., 28)  
e-mail: k\_galaxy\_19@mail.ru

В современном, все более виртуальном, мире теряется ощущение сопричастности человека с окружающей природой. Демонстрация реальных экспонатов – главный козырь Музея природы, зоологические коллекции, которого знакомят посетителей с видовым разнообразием животных ландшафтных зон Казахстана.

In a modern, increasingly virtual world, the sense of a person's involvement with the surrounding nature is lost. Demonstration of real exhibits is the main trump card of the Museum of Nature. Zoological collections, which introduce visitors to the species diversity of animals in the landscape areas of Kazakhstan.

Сохранение биологического разнообразия Земли является одной из важных задач, стоящей перед современным обществом. Зоологические коллекции – своего рода природный архив, библиотека природы. Роль музейных зоологических коллекций в научных исследованиях очевидна, так как они являются собранием подлинных предметов естественной истории. XX век стал периодом расцвета для казахстанской зоологической науки – периодом научных изысканий и открытий, в начале которого стали проводиться научные фундаментальные зоологические исследования. 8 марта 1932 г. в составе зоологического сектора Казахстанской базы АН СССР был образован Институт зоологии. За 85 лет существования Инсти-

тут зоологии внес большой вклад в развитие всех направлений зоологической науки созданием фундаментальных фаунистических сводок, получивших мировую известность. Обширный фактический материал, накопленный в результате экспедиций и многолетних исследований, явился основой фондовых зоологических коллекций института. В 1958 году при лаборатории палеозоологии, силами научных сотрудников института, был организован Музей природы. Инициатива ученых была поддержана президентом АН КазССР К.И. Сатпаевым. Официальное открытие Музея природы состоялось 29 апреля 1961 года. Большой вклад в создание музея внесли – директор Института зоологии АН КазССР, академик И.Г. Галузо, доктора биологических наук: И.А. Долгушин (орнитолог), В.С. Бажанов (палеозоолог), В.С. Корнилова (палеоботаник), первый директор музея Т.Н. Нурумов, реставраторы: Л.А. Майданович, Б.М. Кинашев, И.М. Дергачев, таксидермисты: Э.Ф. Родионов, Т. Асемкулов, а также руководители и сотрудники различных отделов и лабораторий Института зоологии [3]. В результате была создана экспозиция, которая демонстрировала развитие и многообразие животного мира Казахстана с доисторических времен до наших дней. Основным направлением деятельности музея стала популяризация достижений зоологической науки и пропаганда идей охраны природы Казахстана. На момент открытия музея научный зоологический фонд состоял из 30 чучел птиц, несколько чучел млекопитающих, коллекции по энтомологии, коллекции влажных препаратов по герпетологии, паразитологии и ихтиологии. В настоящее время, зоологический фонд музея имеет более 1400 единиц хранения. Основу фонда составляют коллекции (более 1260 экспонатов), поступившие в годы, когда музей являлся структурным подразделением Института зоологии. Только, в период 1979-1988 гг. в фонд музея поступило более 300 чучел рептилий, птиц и млекопитающих из разных регионов Казахстана. Инвентаризация энтомологических коллекций показала, что сбор и изучение насекомых в Казахстане велись еще до образования зоологического сектора. Например, в коллекции представленной более 706 образцами насекомых, есть представитель пластинчатоусых жуков калоед австрийский (*Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus*), который был добыт 25 мая 1920 г. в Тау-Чилике в

Сугожской щели. Большую ценность представляют влажные препараты по земноводным и рептилиям (34 экспоната). Четырнадцать из них имеют полные научные данные, из которых можно сделать вывод, что фаунистические исследования велись и в трудные послевоенные годы. Средняя ящурка (*Eremias intermedia*) была добыта 19 августа 1948 г. в саксаульниках пустыни Моин-Кумы возле р. Чу. Гребнепалый геккон (*Crossobamon evermani*) был добыт 30 августа 1949 г. в Причуйских Моин-Кумах, По регистрационным данным 13 экспонатов орнитологической коллекции были мастерски выполнены замечательным зоологом-таксидермистом Э.Ф. Родионовым. Чучела уток, рябчиков, хищных птиц до сих пор находятся в хорошем состоянии и используются в зоологической экспозиции. Старейшим и уникальным экспонатом териологической коллекции является чучело солонгоя (*Mustela altaica*). Ценность его заключается в том, что добыт этот зверек был основателем казахстанской териологии и охотоведения Аркадием Александровичем Слудским 31 декабря 1941 года в дельте реки Или. Всю свою жизнь Аркадий Александрович посвятил изучению животного мира Казахстана – охотоведению и рациональному природопользованию, териологии и орнитологии, зоогеографии и охране природы, экологии животных и истории формирования фауны. Первая научная работа молодого ученого – «Массовое появление корсаков в Барабинской степи» была опубликована в 1930 г. Им опубликовано свыше 130 научных работ, в том числе более 10 монографий. Среди них есть работы посвященные изучению степных видов, такие, как «Суслик – песчаник» (1938), «Сайгак в Казахстане» (1955, 1982), «Джуты в евразийских степях и пустынях» (1963), «Тигр, его распространение, экология и практическое значение» (1966), «Корсак, его экология и промысел» (1966), «Распространение и численность диких кошек в СССР» (1973) и др. На основе многолетнего изучения (1955-1981 гг.) экологии и этологии древнейших представителей фауны Евразии – сайгаков, была издана монография «Сайгак в Казахстане» (1982). В 1974 году по предложению А.А. Слудского эмблемой Первого Международного Териологического Конгресса стал сайгак. Большое внимание Аркадий Александрович уделял проблеме охраны природы и сохранению редких видов млекопитающих Ка-

захстана. Он был инициатором создания первой в мире региональной Красной книги – Красной книги Казахской ССР, изданной в 1978 г.

Работа Музея природы была тесно связана с деятельностью Института зоологии. Сотрудники музея вели научные исследования, каждый год выезжали в экспедиции и работали над совершенствованием музейной экспозиции. В результате реконструкции 1985-1986 гг., с помощью профессиональных художников, были созданы диорамы – «Степь весной. Сайгаки», «Степное озеро», «Сосново-березовый лес», «Тугаи. Дельта р. Или», «Горное озеро». В витринах были размещены коллекции по паразитологии, энтомологии и герпетологии, чучела хищных, водоплавающих и околоводных птиц, редких и исчезающих видов животных, занесенных в Красную книгу Казахстана. В 2006 г. из-за капитального ремонта здания АН, в музее был проведен полный демонтаж экспозиции. Все коллекции были отправлены на хранение в Институт зоологии. Уникальные диорамы были безвозвратно утеряны. В 2010 г. руководству Института зоологии было предложено восстановить музей на прежнем месте, но в составе комплекса РГП «Ғылым ордасы» КН МОН РК. Для создания новой зоологической экспозиции музей получил отдельный зал, площадью 215 м<sup>2</sup>. В концепцию музея входило создание экспозиции по ландшафтному принципу в виде инсталляций горного ландшафта, леса, степи, степного озера, инсталляций «Сухой террариум» и «Сухой аквариум». В настоящее время более 150 чучел выставлено в зоологическом зале. В основном это экспонаты, поступившие в фонды музея в период 2010-2015 гг. Зоологическая коллекция значительно обогатилась новыми видами. На территории Казахстана встречается 835 видов позвоночных. В фондах Музея природы из 104 видов рыб представлены 13, из 12 видов земноводных – 6, из 49 видов пресмыкающихся – 26, из 489 видов птиц – 213, из 178 видов млекопитающих – 44. В систематическом плане наиболее широко представлена орнитологическая коллекция – 19 отрядов из 20, встречающихся в Казахстане. В фондах музея имеется 33 чучела редких, исчезающих видов животных: желтопузик (*Pseudopus apodus*), серый варан (*Varanus griseus*), розовый (*Pelecanus onocrotalus*) и кудрявый (*P. crispus*) пеликаны, малая белая цапля (*Egretta garzetta*), колпица (*Platalea leucordia*), обыкновенный фла-

минго (*Phoenicopterus roseus*), лебедь-шипун (*Cygnus olor*), савка (*Oxyura leucocephala*), скопа (*Pandion haliaetus*), степной орел (*Aquila nipalensis*), беркут (*Aquila chrysaetos*), бородач (*Gypaetus barbatus*), кумай (*Gyps himalayensis*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicila*), степная пустельга (*Falco naumanni*), обыкновенный балобан (*Falco cherrug*), журавль-красавка (*Anthropoides virgo*), дрофа (*Otis tarda*), кречетка (*Chettusia gregaria*), черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*), чернобрюхий (*Pterocles orientalis*) и белообрюхий (*P. alchata*) рябки, саджа (*Syrrhaptes paradoxus*), обыкновенный филин (*Bubo bubo*), выхухоль (*Desmana moschata*), желтая пеструшка (*Eolagurus luteus*), сайга (*Saiga tatarica*), бурый медведь (*Ursus arctos*), муфлон азиатский (*Ovis musimon*), каменная куница (*Martes foina*), индийский дикобраз (*Histrix indica*), снежный барс (*Uncia uncia*).

Казахстан – одна из стран, обладающих крупнейшими в мире степными территориями. Степи составляют внушительную часть биоразнообразия Казахстана, с ними связано множество угрожаемых и уязвимых видов растений и животных. Среди них сотни видов эндемичны – обитают только в Казахстане и сопредельных странах. В 2000 г. Казахстан не обладал ни одной полноценной охраняемой степной территорией республиканского уровня со статусом юридического лица. Включение степных территорий в систему охраняемых территорий началось с расширения границ Наурзумского заповедника и создания одной из самых крупных ООПТ в Казахстане – Иргиз-Тургайского государственного природного заповедника. В 2008 году Наурзумский и Коргалжынский заповедники вошли в первый природный объект Всемирного наследия в Казахстане и

Центральной Азии – «Сарыарка». В 2011 г. в Карагандинской и Акмолинской областях создан государственный национальный парк «Буйратау», в конце 2012 г. в Костанайской области – государственный природный резерват «Алтын Дала» [1]. Надо сказать, что сведения о преобразованиях в заповедном деле страны известны ограниченному кругу специалистов. Основная масса людей даже и не знает о заповедных степных территориях и тем более о проблеме сохранения степей в целом. Многие представляют степь как однообразные открытые пространства, покрытые ковылью. Мало кто знает, что степи бывают разные, например: настоящие (сухие) дерновиннозлаковые и настоящие разнотравно-дерновиннозлаковые степи, луговые и опустыненные степи, пустынные, и даже, горные степи. А отдельные островки древесной растительности (колки), разбросанные среди степи называются лесостепью. Тысячи озер обогащают и преображают степной ландшафт [2]. Такие подробности о степях знают ученые-степеведы, которые занимаются комплексным изучением степей как единого географического и историко-культурного пространства. Миссию информационного, научно-образовательного и культурно-просветительного центра выполняет Музей природы. Главная, основная роль музея – это просвещать и популяризировать ту науку, которой он посвящен. В доступной, для музейной аудитории форме, музей ретранслирует знания и достижения зоологической науки. Музей является формой реализации интересов самых различных общественных групп, отдавая предпочтение молодежной аудитории, поэтому самый главный посетитель – это школьники. Тематика музея предоставляет огромные возможно-



Рисунок 1. «Сухой террариум».



Рисунок 2. Пеликаны.



**Рисунок 3. Работы участников конкурса детского творчества 2017 г.**

сти для привлечения в стены музея детской аудитории и дает возможность подлинных знаний, так как козырь музея – показ реальных экспонатов, что очень важно в современном, все более виртуальном мире. Познание региональной фауны, использование коллекционных экспозиций и музейных фондов расширяет представление юных посетителей о видах животных родного края. Нередко именно в музее закладываются экологиче-

ские знания о животных и необходимости бережного отношения к ним. Знакомясь с зоологической экспозицией музея, маленькие посетители могут узнать много интересного об удивительном степном чуде – редкой исчезающей антилопе сайге, увидеть степную лисичку-корсака и ушастого ежа (рис. 1), большую песчанку и тушканчиков, волка и барсука, розового и кудрявого пеликанов (рис. 2), диковинную птицу фламинго.

Узнать, что кречетка, или степная пигалица – редчайший степной кулик, занесенный в Красные книги Казахстана, России и список глобально угрожаемых птиц планеты, нуждается в защите, как исчезающий вид. Именно в музее имеются особые условия для стимулирования способностей личности. Вот уже 5 лет подряд, в Музее природы стало доброй традицией проведение конкурса детского творчества. В первый год, это был конкурс рисунка, но область проявления творческих способностей участников расширилась. На конкурс стали поступать детские работы из пластилина, пенопласта, керамики, рисунки и аппликации, выполненные из художественных и природных материалов (рис. 3). Тема конкурса, каждый год, подбирается и тщательно продумывается сотрудниками музея. Затем на сайте «Ғылым ордасы» публикуется Положение с условиями конкурса. Конкурс 2018 года – «Древний и современный мир Акмолинского Приишмья», посвящен 20-летию города Астаны. Большую часть Акмолинской области занимают степи, мелкосопочки, равнинные и речные долины, большие и мелкие озера, горы, покрытые лесами. Какой широкий спектр открывается для развития творческой фантазии у детей, путем формирования исследовательских навыков и познавательных способностей. Ведь, по условию конкурса участники должны постараться в своих работах раскрыть тему разнообразия животного мира, отобразить тему заповедников и охраны природы. Через приобщение к музейной среде ребенок получает дополнительные знания о красоте и величии природы родной земли.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асылбеков А. Итоги степного проекта в Казахстане // Степной бюллетень. 2014. № 40. С. 28-29.
2. Брагина Т.М., Асылбеков А.Д. и др. О концепции развития степных особо охраняемых при-

родных территорий Казахстана // Степной бюллетень. 2013. № 39. С. 30-35.

3. Пота О.М., Кондратенко Г.С. История создания зоологических коллекций Музея природы и их значение в экологическом образовании посетителей музея // Проблемы сохранения биоразнообразия Казахстана и сопредельных территорий в природе и коллекциях: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Алматы, 2016. С. 243-247.

**МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ  
СОСТАВА И ПРОДУКТИВНОСТИ  
ГАЛОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В  
УСЛОВИЯХ КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ  
МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ**

**INTREANNUAL VARIABILITY OF  
COMPOSITION AND PRODUCTIVITY OF  
HALOPHYTIC VEGETATION UNDER THE  
CONDITIONS OF THE KOYBALSKAYA  
STEPPE OF THE MINUSINSK KETTLE**

**Н.А. Кононова<sup>1</sup>, Т.М. Зоркина<sup>2</sup>**  
**N.A. Kononova<sup>1</sup>, T.M. Zorkina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт биофизики СО РАН  
(Россия, 660036, г. Красноярск,  
ул. Академгородок 50.50)

<sup>2</sup>Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева  
(Россия, 660049, г. Красноярск,  
ул. Ады Лебедевой, 89)

<sup>1</sup>Institute of Biophysics SB RAS  
(Russia, 660036, Krasnoyarsk,  
Akademgorodok 50.50)

<sup>2</sup>Krasnoyarsk State Pedagogical University named  
after V.P. Astafyev  
(Russia, 660049, Krasnoyarsk,  
Ada Lebedeva Str., 89)  
e-mail: <sup>1</sup>nata\_slyusar@mail.ru;  
<sup>2</sup>tm\_zorkina@mail.ru

В работе рассмотрены особенности изменения видового состава и продуктивности растительности засоленных почв в период с 2004 по 2017 гг. Показано, что в аридных условиях юга Средней Сибири (Койбальская степь, Хакасия) видовой состав доминантов на протяжении 13 лет остается относительно стабильным. Надземная фитомасса (продуктивность) характеризуется большей межгодовой изменчивостью, и ее величина зависит от погодных условий вегетационного сезона.

It was considered the peculiarities of the change in the species composition and productivity of plant communities of saline soils in the period from 2004 to 2017. It was shown that in the arid conditions of the south of Central Siberia (the Koybalskaya steppe, Khakassia), the species composition didn't change for 13 years strongly. Aboveground phytomass (productivity) was characterized by greater interannual variability and its value depends on the weather conditions of the vegetation season.

Солончаковые группировки приозерных котловин и речных долин нередко встречаются в степной части Хакасии, занимая общую площадь 13,5 км<sup>2</sup> [4]. Они кратко описаны в работах В.В. Ревердатто (1926, 1928), Л.М. Черепнина (1961), А.П. Самойловой [5], детально исследованы в работах А.В. Куминовой [4].

Наиболее полно флора галофитных лугов исследована в приозерных понижениях и речных долинах Уйбатской, Койбальской и Ширинской степей [1, 2, 6]. Всего отмечено 50 видов. Из них типичными растениями солончаков являются 20 видов. Остальные растения произрастают на засоленных почвах других типов [1]. Довольно большое внимание уделено флористическим исследованиям. Тем не менее, современных данных о растительности, ее структуре и, особенно, многолетней динамике продуктивности недостаточно.

Целью данной работы является изучение межгодовой изменчивости видового состава и продуктивности галофитной растительности Койбальской степи в условиях юга Средней Сибири (Хакасия).

Объектом исследования является береговая зона горько-соленого озера Куринка (общая минерализация озера 72-108 г/л), расположенного на юге Минусинской котловины в центральной части Койбальской степи (53°26'25" с.ш.; 91°35'42" в.д. – 53°24'43" с.ш.; 91°35'46" в.д.). Химизм засоления по соотношению анионов содовый ( $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$ ). Климат района резко континентальный, с холодной зимой и жарким летом. Годовая сумма осадков колеблется от 295 до 414 мм. Сбор растительного материала осуществлялся маршрутным и стационарным методами. Всего было заложено 150 пробных площадок (10 x 10 м), расположенных на транссектах (200 x 50 м) вдоль четырех берегов озера (северный, южный, западный, восточный), которые отличаются характером рельефа. Исследования выполнены в течение 2004-2017 гг. в летний период (июнь – август). В результате определена структура растительности: видовой состав, проективное покрытие, ярусность, надземная фитомасса и почвенные параметры (рН, степень засоления почвы). Внутри- и межсезонные изменения растительных сообществ учитывались на стационарных площадках. Для определения высоты местности и географической при-

вязки территории использован GPS-навигатор Garmin 72. Анализ физико-химических свойств почв произведен на базе аккредитованной Аналитической лаборатории Института биофизики СО РАН, оснащенной современным оборудованием. Результаты исследования обработаны методами математической статистики с использованием программы Microsoft Office Excel.

В результате исследований показано, что видовое разнообразие низкое (57 видов), что является типичным для засоленных сообществ [3]. Преобладают семейства *Poaceae*, *Asteraceae* и *Amaranthaceae* (*Chenopodiaceae*). Иерархический кластерный анализ показал, что наибольшую степень сходства имеет растительность северного и западного берегов, имеющих пологие склоны. Южный и восточный берега имеют большую крутизну и на высших точках покрыты степной растительностью с доминированием *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. и *Stipa capillata* L.

Пространственное распределение галофитной растительности зависит от степени засоления почв. Растительные сообщества, выявленные на территории исследования, можно классифицировать как:

1. Степные (слабозасоленные) на почвах со степенью засоления от 0,11 до 0,30 г/л. К ним относятся ирисово-волоснецово-бескильничный, овсяницево-пырейный, караганово-полынно-ковыльный, полынно-волоснецовый фитоценозы, в составе которых произрастают, главным образом, травянистые виды, типичные для степных и лугово-степных местообитаний: *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca pratensis* Huds., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Stipa capillata* L., *Artemisia frigida* L.;

2. Прибрежные (умеренно-засоленные) на почвах со степенью засоления от 1,0 до 2,6 г/л. К ним относятся: разнотравно-тростниковый, бескильницево-сведовый, осоково-разнотравный фитоценозы с доминирующими лугово-болотными видами: *Triglochin maritimum* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud., *Carex enervis* C.A. Mey., *Halerpestes salsuginosa* (Pall. ex Georgi) Greene.

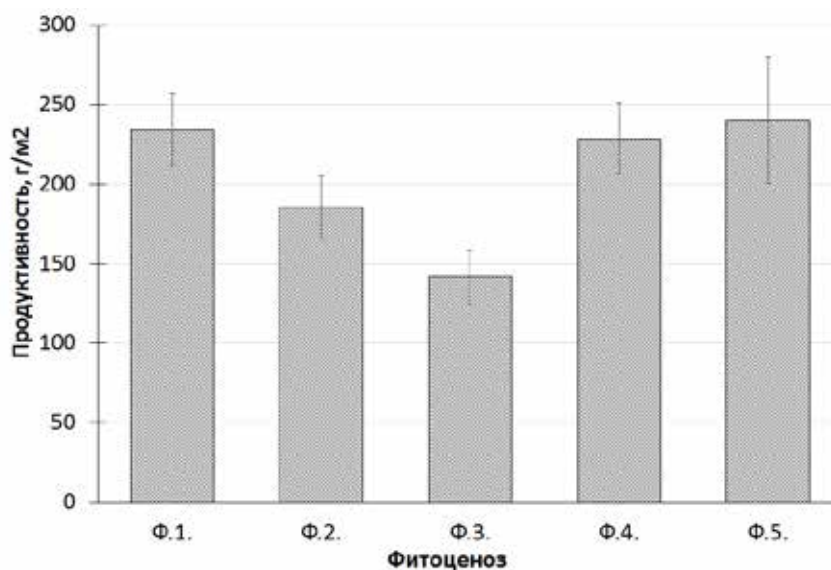
3. Солончаковые (сильнозасоленные) на почвах со степенью засоления от 3,7 до 7,16 г/л. К ним относятся полынно-бескильничный, сведовый и солеросовый фитоценозы с участием эу-галофитов: моновидовые сообщества *Salicornia*

*europaea* L., а также сообщества с доминированием *Suaeda linifolia* Pall., *Suaeda corniculata* (C.A. Mey.) Bunge.

Наибольшая степень засоления отмечена на северо-западном побережье, поэтому его растительность представляет наибольший интерес. Всего по мере удаления от зеркала озера выявлено пять основных видов растительных сообществ. Исследуемые растительные сообщества произрастают на почвах гидроморфного класса с различными свойствами.

Овсяницево-пырейный (Ф.1.) и полынно-бескильничный (Ф.2.) (степень засоления (СЗ) почвы 0,10 и 1,84%, соответственно) включают в себя главным образом представителей семейств *Asteraceae*, *Chenopodiaceae* и *Poaceae*. При этом Ф.1., как наиболее близкий к гликофитным ассоциациям, отличается большим видовым разнообразием. Доля семейств-эдификаторов велика и составляет 22,0; 22,0 и 26,0%, соответственно. В Ф.2., представленным на 44% гликогалофитами, видов из семейства *Chenopodiaceae* больше в 1,2 раза. Доля разнотравья и сорных видов (семейства *Asteraceae* и *Brassicaceae*) также достаточно велика. Осково-разнотравный (Ф.4.) и разнотравно-тростниковый (Ф.5.) фитоценозы (СЗ почвы 1,29 и 0,60%, соответственно) представлены относительно небольшим числом видов-эдификаторов, что связано со значительной степенью увлажнения почвы (отмечается процесс заболачивания и оглеения), в то время как обычно эу- и гликогалофиты приурочены к более сухим местообитаниям. Однако их семейственный спектр более разнообразен. Сведовый фитоценоз (Ф.3.), характеризующийся наибольшей степенью засоления (3,58%) на 50% состоит из типичных галофитов (семейство *Chenopodiaceae*). Представители других семейств имеют довольно равномерное участие в данном фитоценозе. Анализ полученных данных показывает, что изучаемые растения относятся к относительно узкому систематическому спектру, что объясняется экстремальными условиями существования.

Преобладающей жизненной формой являются стержнекорневые травянистые растения (67%). Значительное место также занимают корневищные формы (28%), полукустарнички и кустарнички представлены единично. Травянистая стержнекорневая форма характерна для типичных галофитов, что способствует лучшей адаптации



**Рисунок. Динамика продуктивности растительных сообществ береговой зоны оз. Куринка в период 2004 – 2017 гг. (n = 13, p > 0.05). Обозначения сообществ (Ф.1. – Ф.5.) в тексте.**

к обитанию на засоленной почве. По данным А.В. Куминовой [4], во флоре галофитных лугов преобладают многолетние виды. Появление однолетних форм свидетельствует о засорении территории, которое возникает в результате ее интенсивного использования в хозяйственных целях, а также под воздействием рекреационной нагрузки, характерной для участка исследования.

Однолетние и двулетние виды в общем сложении занимают 34% от общего числа видов. Учитывая, что большинство эвгалофитов, доля которых составляет 19%, являются однолетними, то их высокий процент говорит о значительном засолении территории и, как следствие, адаптивном признаке данной экогруппы. Преобладающее число гликогалофитов (55%) является многолетними, что говорит о необходимости времени для приспособления к фактору засоления.

Преобладающими экогруппами являются галофиты и мезофиты, что составляет 55 и 22%, соответственно. Полученные результаты объясняются недостаточно благоприятным режимом увлажнения данного местообитания, так как почвенная влага находится в недоступном для растений виде. О физиологической сухости почвы говорит также присутствие мезоксерофитов, доля которых велика и составляет 14%.

За период исследований (13 лет) отмечено минимальное изменение видового состава. Накопление надземной фитомассы (продуктивность)

достоверно различается у различных типов растительных сообществ (рис.).

Отмечено, что продуктивность сведового фитоценоза (Ф.3.) в течение 13 лет, с учетом межсезонных флуктуаций была достоверно ниже, чем у остепненных: (овсяницево-пырейный (Ф. 1.) и полынно-бескильнищевый (Ф.2.)) и прибрежных (осоково-разнотравное (Ф.4.) и разнотравно-тростниковое (Ф.5.)) сообществ. В то время как между другими сообществами таких различий не выявлено. Наибольшая изменчивость характерна для разнотравно-тростникового фитоценоза. Значения продуктивности в Ф.5. в разные годы варьировали от 116,0 г/м² в 2015 году, когда отмечалась аномально низкое количество осадков (78% от средней многолетней нормы) до 345,7 г/м² в 2016 году, когда сумма осадков превысила 130% от средней многолетней нормы. Следует отметить, что разнотравно-тростниковый фитоценоз расположен в непосредственной близости от воды и изменение уровня озера для него критично.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что растительность, приуроченная к засоленным почвам, характеризуется невысоким видовым разнообразием, является достаточно постоянной по видовому составу. Величина продуктивности за 13 лет исследований характеризуется более заметными межсезонными флуктуациями, что связано, главным образом, с погодными условиями вегетационного сезона.



*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта № 18-416-243002 р\_мол\_а.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдин Н.Р., Бунатин И.В., Дмитриев В.Е. и др. Край тайги, озер, пещер. Хакасия. Ширинский район. Абакан: Изд-во Хакас. гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова, 1999. 180 с.
2. Кононова Н.А., Зоркина Т.М. Динамика горизонтальной структуры галофитной растительности в условиях Койбальской степи (Хакасия) // Вестник КрасГАУ. 2017. № 5. С. 111-117.
3. Найданов Б.Б. Флора засоленных местобитаний юго-западного Забайкалья: кормовая оценка // Вестник КрасГАУ. 2009. № 11. С. 39-43.
4. Природные сенокосы и пастбища Хакасской автономной области / А.В. Куминова. Новосибирск: Наука, 1974. 298 с.
5. Самойлова А.П. К характеристике флоры и растительности засоленных почв Хакасии // Известия Томского отделения всесоюзного ботанического общества. 1959. Т. 4. С. 27-38.
6. Чупрова В.В., Рудакова Г.Д. Основные параметры почв приозерной котловины Ширинской степи // Вестник КрасГАУ. 2011. № 9. С. 47-54.

**ПЕРВИЧНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ  
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА МОЛОДОЙ  
ПРИМОРСКОЙ РАВНИНЕ ПРИКАСПИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ РОССИИ И ИРАНА)**

**THE PRIMARY DIFFERENTIATION OF  
THE SOILSCAPES AT THE YOUNG  
COASTAL PLAINS OF THE CASPIAN SEA  
IN RUSSIA AND IRAN**

**М.В. Конюшкова<sup>1</sup>, С. Алавипанах<sup>2</sup>,  
А. Абдоллахи<sup>2</sup>, С. Хамзех<sup>2</sup>, А. Хидари<sup>2</sup>,  
М.П. Лебедева<sup>3</sup>, Ю.Д. Нухимовская<sup>4</sup>,  
И.Н. Семенов<sup>1</sup>, Т.И. Чернов<sup>3</sup>  
M.V. Konyushkova<sup>1</sup>, S. Alavipanah<sup>2</sup>,  
A. Abdollahi<sup>2</sup>, S. Hamzeh<sup>2</sup>, A. Heidari<sup>2</sup>,  
M.P. Lebedeva<sup>3</sup>, Yu.D. Nukhimovskaya<sup>4</sup>,  
I.N. Semenov<sup>1</sup>, T.I. Chernov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>МГУ имени М.В. Ломоносова  
(Россия, 119991 Москва,  
Ленинские горы, 1, стр. 12)

<sup>2</sup>Университет Тегерана  
(Иран, г. Тегеран,  
ул. Весал Ширази, аллея Азин)

<sup>3</sup>Почвенный институт имени В.В. Докучаева  
(Россия, 119017 Москва,  
Пыжевский пер., 7, стр. 2)

<sup>4</sup>Институт проблем экологии и эволюции  
им. А.Н. Северцова РАН  
(Россия, 119071 Москва,  
Ленинский проспект, 33)

<sup>1</sup>Lomonosov Moscow State University  
(Russia, 119991 Moscow,  
Leninskie gory 1, bld. 12)

<sup>2</sup>University of Tehran  
(Iran, Tehran, Vesal Shirazi St., Azin Alley)

<sup>3</sup>V.V. Dokuchaev Soil Science Institute  
(Russia, 119017 Moscow, Pyzhevskii per. 7, bld. 2)

<sup>4</sup>A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution  
(Russia, 119071 Moscow, Leninskii prospect 33)  
e-mail: <sup>1</sup>mkon@inbox.ru; <sup>2</sup>saeid.hamzeh@ut.ac.ir;  
<sup>3</sup>m\_verba@mail.ru; <sup>4</sup>ydnuhim@gmail.com

Изучен в детальном масштабе паттерн засоления на молодых суглинистых приморских равнинах Прикаспия в России и Иране, освободившихся из-под воды в недавнем прошлом (100-200 лет назад). Почвы представлены гидроморфными солончаками с УГВ 2-2,5 м. Показано, что дифференциация почв по засолению происходит на самых ранних этапах субаэрального развития территории. Дифференциация по засолению охватывает верхние 70 см почв, максимально проявляясь в слое 0-5 см.

The pattern of soils salinity is studied with a very detailed scale at young loamy coastal plains of the Caspian Sea in Russia and Iran. The age of the dry land is about 100-200 years old. Soils are represented by solonchaks with shallow ground water table lying at the depth of 2-2,5 m. It was shown that the differentiation of soil salinity occurs in the very early stages of subaerial development of the surface. The upper 70 cm of soils are subjected to such a differentiation with the maximum manifestation in the upper 5 cm.

**Введение**

В географии почв одна из важнейших тем – причины, механизмы и скорости геохимической и морфологической дифференциации почвенного покрова. Как известно, почвенный покров характеризуется разной выраженностью неоднородности и почвенного разнообразия на разных этапах эволюции ландшафта. Особенно ярко это выражено в Прикаспийском регионе, где можно наблюдать непрерывный эволюционный ряд развития почв на морских равнинах: от стадии первичного почвообразования до полнопрофильных зональных почв и солонцовых комплексов. Для поздних этапов развития морской равнины Прикаспия характерно формирование комплексного почвенного покрова на тяжелосуглинистых и легкоглинистых отложениях. Считается, что факторами дифференциации почвенного покрова на молодой морской равнине выступают микрорельеф, растительность и/или зоогенная деятельность. Однако анализ ряда публикаций [1-4] и натурные наблюдения на разновозрастных участках суши в Прикаспийской низменности наталкивает на мысль, что первичная дифференциация появляется после отступления моря в субаэральных условиях (на стадии солончака) еще до возникновения микрорельефа и заселения поверхности растительностью и животными, а в дальнейшей эволюции почвенного покрова все указанные выше факторы «закрепляют» и усиливают уже существующую картину почвенной неоднородности. Таким образом, возникает вопрос: в какой момент и благодаря чему возникает первичная дифференциация почвенного покрова морских равнин и как изменяется картина неоднородности в ходе регрессии моря и опускания уровня грунтовых вод, а также эволюционного развития территории?

Целью настоящего исследования является изучение первичной неоднородности почвенного



**Рисунок 1. Расположение ключевых участков.**

покрова на морских равнинах Прикаспийского региона в различных климатических и литолого-геоморфологических условиях.

#### Материалы и методы

Исследования проводились на трех ключевых участках, расположенных на суглинистых приморских равнинах России (север Дагестана) и Ирана (провинция Голестан) на высотных отметках 25-26 метров ниже уровня моря (рис. 1). Примерный возраст территорий составляет около 100-200 лет. В России были изучены участки Каспий-1 (-25 м), координаты 44.5412 с.ш., 46.6642 в.д. и Каспий-2 (-25,8 м), координаты 44.5529 с.ш., 46.6769 в.д. В Иране был изучен участок Иран-1 (около -25 м), координаты 37.1754 с.ш., 54.0677 в.д.

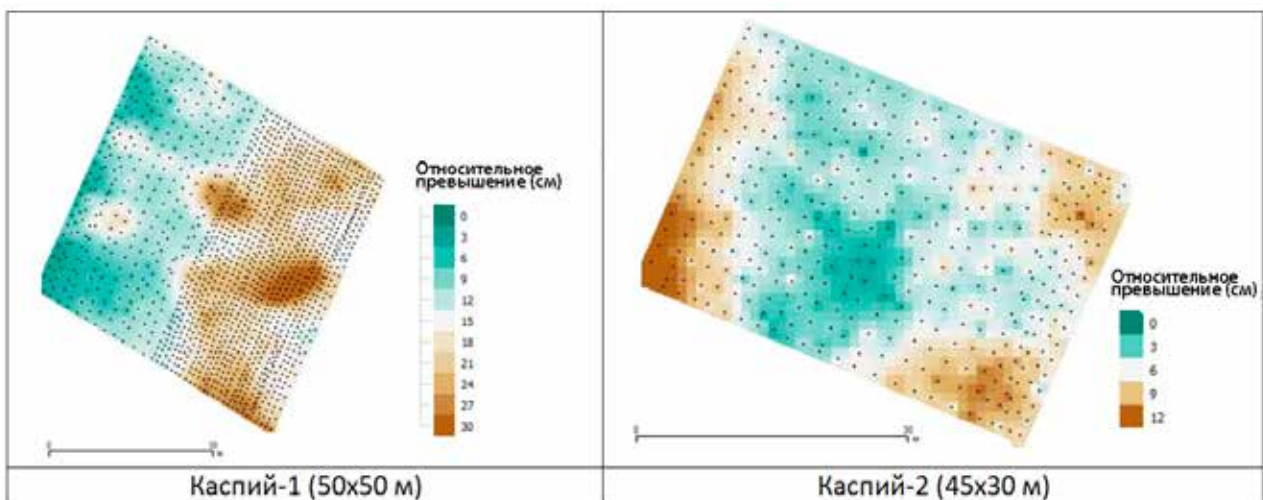
На ключевых участках размером 50x50 м (Каспий-1), 45x30 м (Каспий-2), 25x20 м (Иран-1) был выполнен следующий комплекс исследований: съемка микрорельефа с помощью GNSS Stonex S9 Plus, геоботаническое картирование, заложено и описано 5 почвенных разрезов, из них отобраны образцы на химический и микроморфологический анализ (51 образец), измерена плотность и влажность почв весовым методом. По случайно-регулярной сетке с переменным шагом от 1 до 5 м заложена в общей сложности 161 скважина глубиной 1 м, из них по глубинам отобрано 1132 образца. Также с помощью GNSS был измерен рельеф по профилям длиной около 3 и 1,5 км, пересекающим участки Каспий-1 и Каспий-2, заложенным с запада на восток поперек береговой линии.

В образцах из разрезов был выполнен анализ состава солей (водная вытяжка 1:5 в российских образцах и экстракт из почвенной пасты в иранских образцах), определен гранулометрический состав (лазерная дифрактометрия), определен валовый состав по макроэлементам (рентген-дифрактометрия). В образцах из скважин с помощью прибора Hanna Combo измерена электропроводность (1:2,5), в части образцов (около 200 образцов) измерен pH пасты.

Карты засоления почв были составлены в программе SAGA с помощью метода обратных расстояний.

#### Результаты и обсуждение

Анализ полученных результатов показал следующее. На российской части Прикаспия микрорельеф хорошо выражен (рис. 2). Перепады вы-



**Рисунок 2. Микрорельеф участков на приморской равнине (Россия/Дагестан).**

Таблица

## Основные статистики засоленности почв российского и иранского участков по изученным слоям

	0-5 см	5-10 см	10-20 см	20-30 см	30-50 см	50-70 см	70-100 см	0-100 см
Россия (Каспий-2)								
Кол-во наблюдений	49	49	49	49	49	49	49	49
Среднее	11,7	10,6	8,9	10,3	10,5	10,2	11,1	10,5
Минимум	0,5	0,7	2,7	4,8	5,8	5,4	8,3	6,6
Максимум	35,2	15,2	13,2	14,2	14,2	13,4	13,0	13,4
Разброс	34,7	14,5	10,5	9,4	8,4	8,0	4,7	6,8
Станд.откл.	8,6	4,1	2,4	2,3	2,0	1,6	1,3	1,8
Иран (Иран-1)								
Кол-во наблюдений	63	63	63	63	63	63	63	63
Среднее	12,0	8,4	9,4	10,7	10,1	10,8	11,8	10,8
Минимум	2,4	2,8	4,7	6,2	4,7	7,1	5,6	7,2
Максимум	25,3	14,8	17,2	15,3	13,9	15,1	17,1	14,2
Разброс	22,9	12,0	12,4	9,1	9,2	8,0	11,4	7,0
Станд.откл.	6,0	3,0	2,8	2,2	2,1	1,9	2,0	1,5

сот составляют от 10-15 (Каспий-2) до 20-30 см (Каспий-1). В случае участка Каспий-2 микроповышения четко приурочены к кустам тамарикса. На иранской части микрорельеф очень сильно сглажен, перепады не превышают 5 см.

Дифференциация почвенного покрова по засоленности ярко выражена на всех трех изученных участках, несмотря на то, что все почвы участков относятся к поверхностно-засоленным почвам – солончакам (табл.). В основном перераспреде-

ление солей затрагивает поверхностные 50 см почв и особенно ярко проявляется в верхних 5 см (рис. 3).

В случае российского участка, засоленность почв обратна микрорельефу, то есть микроповышения менее засолены, чем микропонижения. Это закономерно отражается и в растительном покрове: в микропонижениях растут солянки (петросимония, сведа, сарсазан) и франкения с поташником, на микроповышениях – тамарикс и разнотравье (Каспий-2) или однолетники (Каспий-1). Почвы микроповышений и микропонижений морфологически и по данным валового анализа (рентген-дифрактометрия) практически не различаются. Единственное отличие – наличие более мощного (от 5-10 см (Каспий-2) до 10-20 см (Каспий-1)) поверхностного горизонта предположительно эолового генезиса в почвах микроповышений. pH и засоление почв обратно скоррелированы, особенно ярко это выражено весной после весенней промывки. Сезонная динамика солей выражается в опреснении почв весной и их засолении к осени, но при этом сохраняется общая картина (паттерн) засоления: то есть менее засоленные почвы микроповышений

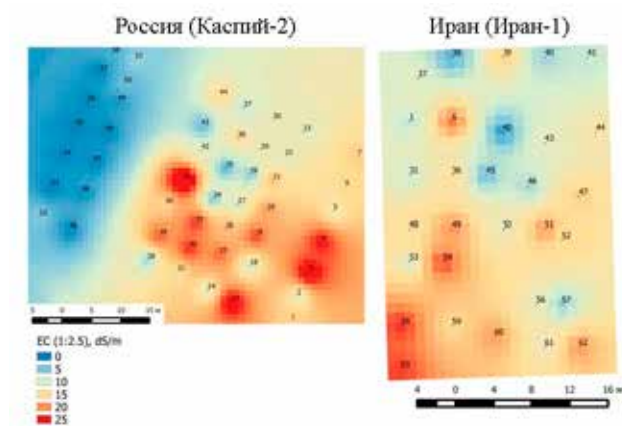


Рисунок 3. Засоленность верхних 5 см почв ключевых участков.

в любой сезон остаются менее засоленными по сравнению с окружающими их микропонижениями. На иранской части Прикаспия микрорельеф изученного участка очень сильно сглаженный, растительность монодоминантная (сарсазан), однако общий характер дифференциации солей в почвенном покрове аналогичен таковому на российских участках.

#### Вывод

Дифференциация почв по засолению происходит на самых ранних этапах субаэрального развития молодой засоленной равнины, при этом проявляется сходно независимо от разной выраженности микрорельефа, растительности, литологии и климата.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-55-560006.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Е.Н. Очерк почв районов останцевого и северо-западного Усть-Урта. Отчет о работе почв.-бот. отряда Казах. эксп. АН СССР // Материалы Компл. эксп. АН СССР. Серия казахстанская. 1930. Вып. IV. Ч. 1.
2. Кремер А.М. Неоднородности почвенного покрова как самоорганизующиеся системы // Закономерности пространственного варьирования свойств почв и информационно-статистические методы их изучения. М.: Наука, 1970. С. 68-80.
3. Можарова Н.В. Генезис и структура почвенного покрова Терско-Кумской низменности: Дисс... канд. биол. наук. М., 1980. 440 с.
4. Розмахов И.Г. К вопросу о возникновении и развитии солонцовых комплексов // Труды Почвенного института им. В.В. Докучаева. Т. 22. В. 1. С. 31-89.

**ADIANTUM CAPILLUS-VENERIS L.  
НА ГРАДИЕНТАХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ**

**ADIANTUM CAPILLUS-VENERIS L.  
ON THE GRADIENTS OF  
ENVIRONMENTAL FACTORS**

**В.В. Корженевский, Ю.В. Корженевская,  
А.Л. Заиграева  
V.V. Korzhenevsky, Yu.V. Korzhenevskaya,  
A.L. Zaigraeva**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени  
Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
(Россия, Республика Крым, г. Ялта,  
пгт Никита, спуск Никитский, 52)

Federal State Funded Institution of Science «The  
Labour Red Banner Order Nikitsky Botanical  
Gardens - National Scientific Center of the RAS»  
(Russia, Republic of Crimea, Yalta,  
vil. Nikita, descent Nikitsky, 52)  
e-mail: herbarium.47@mail.ru

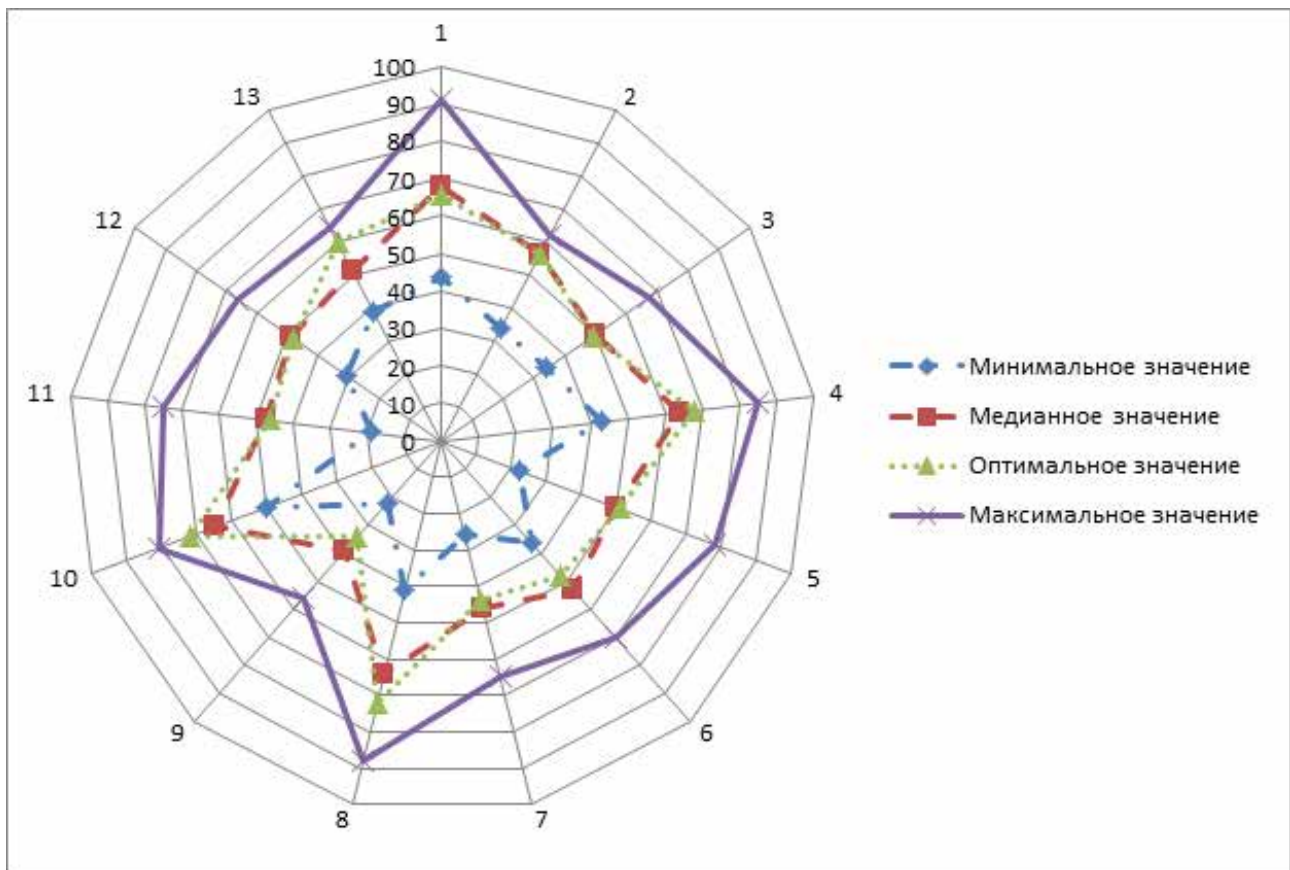
Определено положение фитоценозов с участием охраняемого вида *Adiantum capillus-veneris* L. на градиентах факторов среды. Плотность упаковки видов сообществ определялась с помощью оригинальной программы. На основе оценки современного положения сообществ на градиентах факторов среды, таких как освещенность-затенение, терморегим, аридность-гумидность (омброрегим), криорегим, континентальность, увлажнение, переменность увлажнения, кислотность субстрата, солевой режим (анионный состав), содержание карбонатов, содержание азота, содержание гумуса, гранулометрический (механический) состав субстрата установлено, что со стороны экотопа угроз для вида не отмечено.

The position of phytocoenoses with the participation of the protected species *Adiantum capillus-veneris* L. on the gradients of environmental factors has been defined. The density of packaging of species of communities was determined with the help of the original program. On the basis of an assessment of the current situation of communities on the gradients of environmental factors such as illumination - shading, air temperature, aridity - humidity, cryoregime, climate continentality, moisture, variability of moisture, acidity of the substrate, salt mode (anionic composition), content of carbonates, content of nitrogen, humus content, granulometric (mechanical) composition of substrate, it was established that there were no threats from the side of the ecotope for the species.

В Крыму заметно снизилась численность, а также исчезли отдельные популяции ряда представителей отдела папоротниковидные. Это касается тех видов папоротников, ареал которых в Российской Федерации ограничен Крымом: *Adiantum capillus-veneris* L. (Adiantaceae Newman), *Anogramma leptophylla* (L.) Link (Hemionitidaceae Pic. Serm.), *Pteridium tauricum* (C. Presl) V. Krecz. ex Grossh (Dennstaedtiaceae Lotsy), *Dryopteris caucasica* (A. Braun) Fraser-Jenkins et Corley (Dryopteridaceae Herter), *Cheilanthes acrosticha* (Balb.) Todaro, *Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex Kuhn, *Notholaena marantae* (L.) Desv. (Sinopteridaceae Koidz.). В настоящей статье мы попытаемся определить, какие из факторов среды выступают как угрозы численности для популяций вида адиантум венерин волос.

*Adiantum capillus-veneris* L. впервые был найден в Крыму Компером. Собранный им экземпляр хранится в Гербарии ботанического музея АН и имеет такую этикетку: «Tauria, Compereacc. a. D. Prescott 1832». Ввиду того, что Компер, как считает Е.В. Вульф [1] собирал исключительно в долине Ласпи, то возможно, что этот папоротник был им там найден. Вторично, он был найден в 1888 г. Каменским близ водопада Учан-су. В своей работе, опубликованной в 1890 г. (1. с.), он пишет, что этот вид был собран также проф. Рейнгардом «при устье так называемого Малого Салгира». Ввиду того, что этим названием в Крыму обозначают несколько рек, остается не выясненным о каком местонахождении здесь идет речь [1]. В настоящее время, после обработки материалов для Красной книги Крыма [2], известны следующие локальные популяции этого вида: на южном склоне Мангуп-кале; севернее Мангуп-Кале в урочище Чердаклы-Баир, в гроте; восточнее Эски-Кермен, на роднике; на мысе Фиолент (по увлажненному склону); по руслу реки Явлуза; на стенках водопадов Яузлар; в русле реки Темиар (между хребтами Иограф и Кизилка); по руслу реки Учан-су. Поскольку, наименее уязвимы сообщества на охраняемых территориях, то для оценки их положения на градиентах факторов среды были взяты 56 описаний из территории Ялтинского горно-лесного заповедника (русла рек Учан-су, Явлуза, Яузлар, Темиар).

В результате классификации установлен синтаксономический состав единиц. Описанные сообщества относятся к классу *Adiantetea capilli-*



**Рисунок. Положение сообществ *Adiantum capillus-veneris* на градиентах факторов среды на территории Ялтинского горно-лесного заповедника**  
 Наименование осей: 1 – освещенность-затенение, 2 – температура воздуха, 3 – аридность-гумидность, 4 – криорежим, 5 – континентальность климата, 6 – увлажнение, 7 – переменность увлажнения, 8 – кислотность субстрата, 9 – солевой режим (анионный состав), 10 – содержание карбонатов, 11 – содержание азота, 12 – содержание гумуса, 13 – гранулометрический (механический) состав субстрата (порозность-аэрация).

*veneris* Braun-Blanq. In Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952, порядку *Adiantetalia capilli-veneris* Braun-Blanq. ex Horvatić 1939, союзу *Adiantion capilli-veneris* Braun-Blanq. ex Horvatić 1939 и ассоциации *Eupatorio canabini-Adiantum capilli-veneris*. Для фитоценозов указанной ассоциации было определено положение на градиентах факторов среды. Используя оригинальную программу «Pover» для оценки емкости местообитаний и базу данных «Экодата», содержащую унифицированную информацию о размещении видов растений вдоль градиентов факторов среды нами установлены минимальные и максимальные значения градаций, а также их оптимумы для каждого из выше упомянутых сообществ на градиентах факторов (рис.). Реализованный фрагмент градиента, точку оптимума и медиану на нем определяли для ведущих факторов-условий и факторов ресурсов: освещенность-затенение, терморезим, аридность-гумидность (омброрезим), криоре-

жим, континентальность, увлажнение, переменность увлажнения, кислотность субстрата, солевой режим (анионный состав), содержание карбонатов, содержание азота, содержание гумуса, гранулометрический (механический) состав субстрата (рис.).

Положение точки оптимума на градиентах факторов (рис.) и ее смещение в сторону крайних (минимального и максимального) значений указывает на плотность упаковки ниш видов фитоценозов, при этом степень упаковки видов на коротких градиентах заметно выше, чем на длинных. Размер вектора – длина реализованного градиента (количество занятых градаций) изученных факторов-условий и факторов-ресурсов указывает наличный ресурс в пределах всего градиента. Отметим также, что практически на всех градиентах точка оптимума близка к медианному значению, что свидетельствует о благоприятности условий и стабильном адаптирован-

Таблица

**Значения факторов-ресурсов и факторов-условий для сообществ  
*Adiantum capillus-veneris* на южном склоне Главной гряды Крымских гор**

Факторы-условия и факторы-ресурсы	Реализуемые показатели				
	Минимум	Медиана	Оптимум	Максимум	
Освещение, %	8,6	26,4	24,5	42,3	
Средняя июльская температура, град. С	16,1	19,7	19,7	20,8	
Сумма эффективных температур > 10°C	2036	2836	2836	3054	
Аридность-гумидность	-733	-22	-67	733	
Температура самого холодного месяца, град. С.	-12,6	-0,6	1,7	11,4	
Континентальность, %	89	127	130	169	
Индекс сухости	2,0	1,5	1,6	1,0	
Коэффициент переменности увлажнения	0,12	0,23	0,22	0,32	
pH субстрата	5,4	6,7	7,1	8,2	
Содержание анионов в мг\100 г почвы в слое 0-50 см	HCO <sub>3</sub>	0,07	10,0	1,9	46,0
	Cl <sub>-</sub>	0,005	0,07	0,03	5,8
	SO <sub>4</sub>	0,05	0,6	0,3	18,4
Содержание карбонатов,%	1,5	4,2	5,4	7,0	
Содержание азота,%	0,09	0,28	0,28	0,42	
Содержание гумуса в т/га в метровом слое	275	440	435	525	
Общая аэрация,%	42	28	18	13	

ном составе сообществ. В тех случаях, когда точка оптимума смещена в сторону крайних значений градаций на векторе, следует ожидать сукцессионные перестройки, особенно если это будет касаться факторов – условий.

Для более углубленной демонстрации состояния экологической ниши сообществ *Adiantum capillus-veneris* в пространстве факторов-условий и факторов-ресурсов приводим таблицу с конкретными реализованными показателями.

Анализируя таблицу, можно заключить следующее: освещение оценивается процентами, и в нашем случае, оптимальное значение не выходит за пределы максимального значения для фитоценоза. Температурный режим оценивается температурой самого теплого месяца и суммой эффективных температур. Эти показатели сопряжены, и медианное и оптимальные значения идентичны, что говорит о полной благоприятности этого фактора-условия. Несколько отлична ситуация складывается с криорежимом.

Оптимальный показатель фитоценоза находится в положительной части (1,7°C), тогда как медиана вида имеет значение -0,6, а максимум составляет 11,4°C. Остальные показатели факторов не выходят за пределы векторных значений для фитоценозов *Adiantum capillus-veneris* и тем самым не вызывают тревоги. Поэтому, главным фактором угрозы существованию вида можно считать антропогенную трансформацию местообитаний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вульф Е.В. Флора Крыма Папоротникообразные – Голосемянные. Т. 1, Вып. 1. Л.: Типогр. Главн. Ботанич. сада, 1927. 54 с.
2. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / Отв. ред. д.б.н., проф. А.В. Ена и к.б.н. А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 480 с.



**СКЛОНОВЫЙ И РЕЧНОЙ СТОК В  
ЮЖНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ РАВНИНЫ  
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И  
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**SLOPE AND RIVER RUNOFF IN THE  
SOUTHERN PART OF THE RUSSIAN  
PLAIN UNDER THE CONDITIONS OF  
THE CLIMATE CHANGE AND ECONOMIC  
ACTIVITY**

**Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова,  
С.В. Долгов, И.С. Зайцева, Е.А. Кашутина  
N.I. Koronkevich, E.A. Barabanova,  
S.V. Dolgov, I.S. Zaitseva, E.A. Kashutina**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)  
e-mail: hydro-igras@yandex.ru

Рассматривается изменение стока, в основном весеннего поверхностного и полного речного, в южной части Русской равнины под влиянием климатических и антропогенных факторов. На основании анализа данных воднобалансовых станций рассчитан весенний поверхностный склоновый сток в лесостепной и степной зонах за период исчисления нормы стока по К.П. Воскресенскому, то есть за 1890-1950 гг., показано, что в 1960-1980 гг. этот сток существенно снизился в основном в результате широкого применения зяблевой пахоты под яровые культуры. В последние десятилетия снижение склонового стока продолжилось, главным образом под влиянием климатических факторов, тогда как площадь зяблевой пахоты снизилась. В результате современное уменьшение годового стока Волги под влиянием агротехнических приемов оценивается в 1-1,5%, а Дона – в 4-6%, что в два раза ниже, чем на уровне 1980 г. Напротив, рост урбанизированных ландшафтов приводит к увеличению стока. В целом влияние косвенных воздействий на сток разнонаправлено и в значительной мере взаимокompенсруется. Основное воздействие на сток Дона и Волги из антропогенных факторов оказывают гидротехническое строительство и водозабор на различные хозяйственные нужды. Главным образом под их влиянием суммарное снижение годового стока

Волги на начало 21 столетия по сравнению с периодом до 1930 г. составило 1000 км<sup>3</sup>, а Дона 200 км<sup>3</sup>. Это влияние соизмеримо с климатическим, хотя зачастую оно было неоднозначным.

The change in spring surface and full river runoff in the southern part of the Russian Plain under the influence of climatic and anthropogenic factors is considered. Based on the analysis of data from water balance stations, the spring surface slope runoff in the forest-steppe and steppe zones was found for the period of the annual normal flow calculations by K.P. Voskresensky (1890-1950). It is shown that in 1960-1980 this runoff has decreased substantially due to a widespread of autumn plowing for spring crops. In recent decades, decline in slope flow continued, mainly under the influence of climatic factors, while the area of autumn plowing decreased. As a result, the current decrease in the Volga annual flow under the influence of agrotechnical methods is estimated at 1-1,5%, and in the Don – at 4-6%, which is two times lower than at the level of 1980. In contrast, the growth of urbanized landscapes leads to an increase in runoff. In general, the effect of indirect impacts on the flow is multidirectional and largely compensated. The main impact on the Don and Volga runoff is provided by hydrotechnical construction and water withdrawal for various economic needs. Mainly under their influence, the total decrease in the annual runoff of the Volga at the beginning of the 21st century compared to the period before 1930 was 1000 km<sup>3</sup>, and the Don 200 km<sup>3</sup>. This influence is comparable with the climatic, although often it was ambiguous.

### **Введение**

Речной сток, как известно, формируется из нескольких составляющих. В их числе важную роль играет поверхностный склоновый сток, особенно в период весеннего половодья – основной гидрологической фазы на территории Русской равнины. Его изменение решающим образом сказывается на величине речного стока половодья и во многом влияет на годовой речной сток. Весенний поверхностный сток весьма подвержен антропогенному воздействию и, как все другие элементы водного баланса, влиянию климатических факторов. В последние годы отмечаются существенные изменения всех составляющих речного стока на территории Русской равнины, особенно в степной и лесостепной зонах. Эти изменения начинаются со склонового стока и продолжаются уже в самих водных объектах. Цель данной статьи – показать насколько существенны эти изменения, в том числе на примере Дона и Волги, и как соотносятся при этом влияние климатических и антропогенных факторов.

### Изменение поверхностного склонового стока на сельскохозяйственных полях

Основные сведения об изменении стока на сельскохозяйственных полях дают данные воднобалансовых (стоковых) станций. Для периода весеннего половодья особый интерес представляет сравнение поверхностного склонового стока с полей, занятых зяблевой (осенней) пахотой и прочими полями, распаханываемыми весной, после окончания весеннего половодья. Поля, распаханые осенью, по сравнению с нераспаханными (с уплотненной почвой), к весне обладают повышенными инфильтрационными свойствами и пониженным поверхностным стоком, способствуя уменьшению и речного стока.

Если до 1930-х гг. зяблевая пахота под яровые культуры почти не применялась в нашей стране, то с 1930-х гг. с появлением большого количества тракторов и соответствующих возможностей масштабной обработки почв ее площадь стремительно увеличивалась. В 1960-е – 1980-е гг. она составляла до 40-50% общей площади водосборов в лесостепной и степной зонах, что не могло не сказаться на величине речного стока даже крупных рек. Однако с 1990-х гг. площади, занятые зяблевой пахотой, стали сокращаться как в связи с кризисными явлениями в сельском хозяйстве, так и заменой в значительной мере яровых культур озимыми.

На основании обобщения данных более 30 воднобалансовых станций, расположенных в европейской (преимущественно) и азиатской частях СССР получены величины зонального весеннего поверхностного склонового стока с рассматриваемых угодий для двух типов почв (суглинистых и супесчаных), характеризующие его до начала 1960-х гг. [6], то есть за период исчисления нормы речного стока по К.П. Воскресенскому [3]. Обобщение показало, что в лесостепной зоне (значение речного стока половодья в Европейской части страны 60-100 мм) сток с зяби на суглинках меньше, чем с полей, нераспаханых с осени (озимые, стерня, многолетние травы) в 1,3-2 раза, а в степной зоне при значениях стока речного половодья 20 мм – до 6 раз и более. По процентному соотношению разных угодий и типов почв (на европейской территории страны преобладают суглинистые почвы) получены средневзвешенные значения зонального склонового стока с сельскохозяйственных полей (рис. 1).

В последующем, вплоть до начала 1980-х гг. площадь зяблевой пахоты нарастала и при практически мало меняющихся климатических условиях средневзвешенный склоновый сток соответственно снижался. Это снижение составило в лесостепной зоне 20-40%, в степной – в среднем 60-70%. В результате к началу 1980-х гг. сток с пашни выразился в среднем в следующих величинах (см. рис. 1).

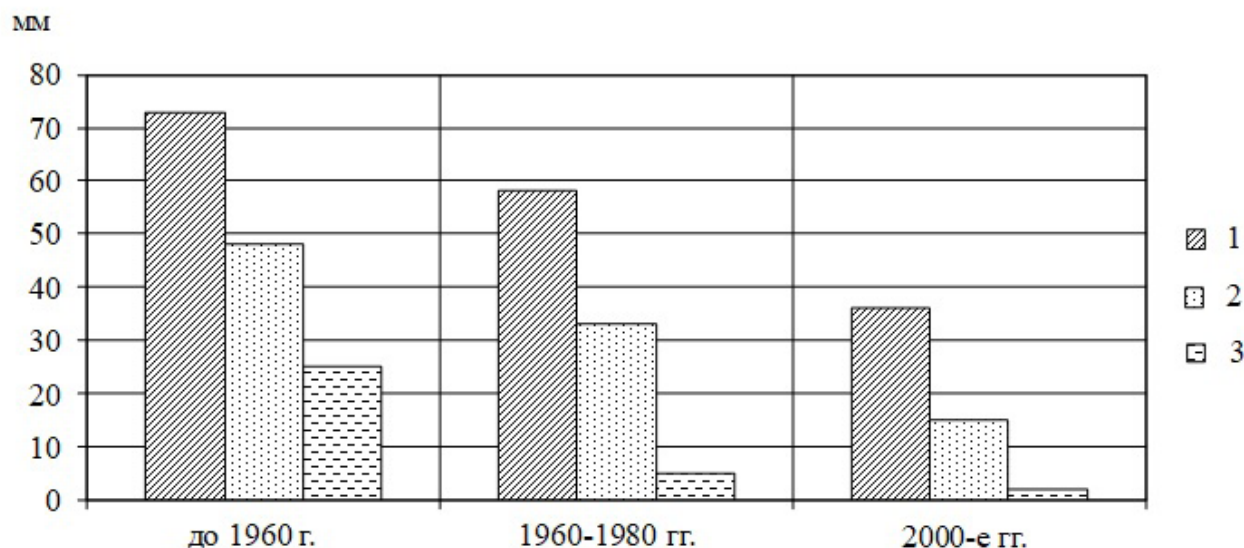


Рисунок 1. Поверхностный склоновый сток в разные периоды в южной части Русской равнины (мм). 1 – северная лесостепь (сток речного половодья 100 мм); 2 – центральная лесостепь (сток речного половодья 60 мм); 3 – степная зона (сток речного половодья 20 мм).

В последующие годы на европейской территории страны отмечается существенное изменение климатических условий, которое сказывается и на величине поверхностного склонового и речного стока. Вследствие наступления более теплых зим, меньшего промерзания почвы поверхностный склоновый сток снегового происхождения снижается.

Поскольку большинство воднобалансовых станций закрылось или на них резко сократился объем работ после распада СССР в оценке современного склонового стока приходится ориентироваться лишь на отрывочные сведения немногих сохранившихся к настоящему времени наблюдений на воднобалансовых станциях. К таковым относятся наблюдения на ряде станций ВНИАЛМИ [1]. На основании этих данных получается, что сток снизился как на зяби, так и на нераспаханных с осени полях, причем на зяби более существенно. В результате гидрологическая роль зяблевой пахоты возросла в 1,5-2 раза.

Вместе с тем, уменьшение площади зяблевой пахоты способствовало увеличению средневзвешенного склонового стока на 10-20%. В целом климатическое воздействие преобладало, и общее уменьшение поверхностного склонового стока за период половодья по сравнению с периодом исчисления нормы стока составило 2-3 раза в лесостепи и 4-10 раз на большей части степной зоны (см. рис. 1). Снижение поверхностного склонового стока привело и к уменьшению стока речного половодья, что хорошо показано в работах «Водные ресурсы России» [2], Р.Г. Джамалова с соавторами [4]. Современное уменьшение годового стока Волги под влиянием зяблевой пахоты и других агротехнических приемов можно оценить в 1-1,5%, а Дона – в 4-6%, то есть, по крайней мере, в два раза ниже, чем на уровне 1980-х гг.

### **Влияние на сток урбанизированных ландшафтов**

В состав урбанизированных территорий входят водонепроницаемые участки (крыши домов, дороги, площади и т.д.) и маловодопроницаемые участки с уплотненной почвой. Поверхностный сток с них, как правило, значительно выше, чем с сельскохозяйственных и тем более лесных угодий, особенно в степных и лесостепных районах, где наиболее велика доля дождевых паводков. Подземный сток ниже, но увеличение поверх-

ностного стока преобладает, поэтому существенно возрастает и полный речной сток.

Несмотря на небольшую площадь урбанизированных участков (в степной и лесостепной зонах 2-4% от общей территории) влияние их на сток заметно. Так, при годовом количестве осадков 600 мм, из которых 70-75% приходится на жидкие осадки, и коэффициенте годового стока с урбанизированных участков 0,3 (наименьшим из рекомендуемых СНиП [9]) слой стока составит с них 180 мм, а в расчете на весь речной бассейн 3,6-7,2 мм, то есть 5-10% нормы речного стока (70 мм). Даже с учетом того, что и в период исчисления нормы речного стока были урбанизированные территории, увеличение стока ощутимо. По весьма осторожной оценке [7], 1% современной урбанизированной территории приводит к такому же увеличению речного стока. Исходя из этого соотношения, расчет для бассейнов Волги и Дона, урбанизированных на 2-4%, показывает, что при росте площади урбанизированных участков по сравнению с периодом исчисления нормы стока на 1% его современное увеличение оценивается также приблизительно на 1%.

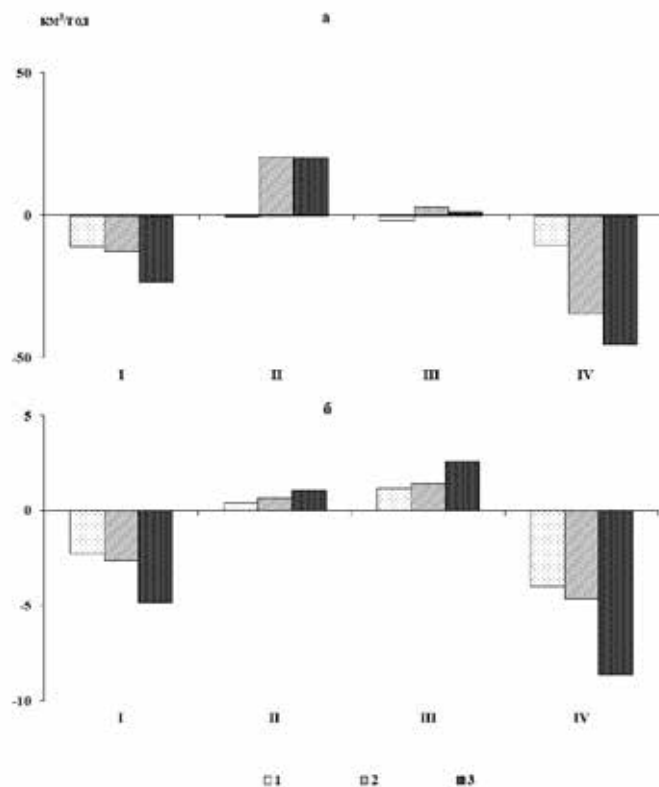
### **Гидрологическая роль комплекса косвенных антропогенных воздействий**

Помимо агротехнических мероприятий и урбанизированных ландшафтов важную гидрологическую роль на водосборах во многих случаях играют лесное хозяйство и осушительные мелиорации. В бассейне Дона ими в целом можно пренебречь, если не считать влияние лесных полос, которое учитывается в составе агролесомелиоративных мероприятий неорошаемого земледелия. В бассейне Волги (транзитной для лесостепных и степных районов) их влияние гораздо более ощутимо, но оно в основном имеет место в лесной зоне. При этом, как следует из работы [5], на современном этапе омоложение лесов приводит в основном к уменьшению речного стока.

Если просуммировать все косвенные воздействия на речной сток, то они в настоящее время в целом взаимокompенсируются, и главные изменения стока происходят под влиянием прямых воздействий – гидротехнических, водохозяйственных.

### **Прямые воздействия на речной сток**

Создание водохранилищ, забор воды из источников – главные антропогенные факторы изменения речного стока. Анализ кривых нарастающих



**Рисунок 2. Климатические и антропогенные изменения стока Волги у Волгограда (а) и Дона у Раздорской (б) за период 1930-2006 гг. по сравнению с 1891-1929 гг.**

*1 – климатические изменения, 2 – антропогенные изменения, 3 – суммарные изменения; I – год; II – зима; III – лето-осень; IV – половодье.*

сумм отклонений фактического (наблюдаемого) годового и сезонного стока от восстановленного (условно-естественного) стока показывает, что на Волге влияние преимущественно прямых воздействий в наибольшей степени сказывается на стоке половодья (объем суммарного снижения стока за весь рассматриваемый период, начиная с 1930 г., составил более 2600 км<sup>3</sup>) и годовом стоке (суммарное снижение – свыше 1000 км<sup>3</sup>), тогда как зимний сток в общей сложности вырос почти на 1500 км<sup>3</sup>, а интегральный эффект антропогенного воздействия на сток за летне-осенний период (приведший к его росту) оказался относительно невелик – около 200 км<sup>3</sup>. Наибольшее интегральное снижение стока на Дону также характерно для годового стока (около 200 км<sup>3</sup>) и стока половодья (340 км<sup>3</sup>). При этом наибольший вклад в изменение стока на Волге внесло гидротехническое строительство, а на Дону – забор воды на нужды орошения [8].

#### **Соотношение гидрологической роли антропогенных и климатических факторов в изменениях стока**

О соотношении роли антропогенных и климатических факторов в изменениях стока можно судить лишь весьма условно, учитывая их тесную взаимосвязь, и прибегая к таким приемам, которые позволяют при приблизительно равных климатических условиях оценивать антропогенное воздействие и, наоборот, при приблизительно равных антропогенных воздействиях – роль климатических факторов.

Как было показано выше, при рассмотрении склонового стока соотношение вклада антропогенных и климатических факторов может меняться в широких пределах. В отношении речного стока Волги и Дона можно сделать вывод о соизмеримости тех и других, хотя в одни сезоны на первый план выходят климатические факторы, а в другие – антропогенные (рис. 2).

#### **Заключение**

На современном этапе в лесостепной и степной зонах Русской равнины происходят существенные изменения стока, как поверхностного склонового, подземного, так и полного речного, в том числе стока таких крупных рек, как Волга и Дон. Эти изменения обусловлены и климатическими, и антропо-

генными факторами – прямыми и косвенными. Воздействие косвенных факторов в значительной мере взаимокompенсруется, и основную роль в антропогенном изменении стока играют гидротехническое воздействие и водозабор на различные хозяйственные нужды. Гидрологическая роль климатических и комплекса антропогенных факторов в изменениях различных видов стока в целом соизмеримо. Причем в отдельные периоды их влияние на сток может быть однозначным, а в других – противоположным.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ № 18-05-00479, а также в рамках Госзадания № 0148-2018-0004.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабанов А.Т. и др. Поверхностный сток и инфильтрация в почву талых вод на пашне в лесостепной и степной зонах Восточно-Европейской равнины / А.Т. Барабанов, С.В. Долгов, Н.И. Коронкевич, В.И. Панов, А.И. Петелько // Почвоведение. 2018. № 1. С. 62-69.
2. Водные ресурсы России и их использование. СПб: ГГИ, 2008, 598 с.
3. Воскресенский К.П. Норма и изменчивость годового стока рек Советского Союза. Л.: Гидрометеиздат, 1962. 548 с.
4. Джамалов Р.Г., Фролова Н.Л., Киреева М.Б. и др. Современные ресурсы поверхностных и подземных вод европейской части России: формирование, распределение, использование. М.: ГЕОС, 2015. 320 с.
5. Кашутина Е.А., Коронкевич Н.И. Влияние изменения состояния лесов европейской части России на годовой речной сток // Водные ресурсы. 2013. Т. 40. № 4. С. 339-349.
6. Коронкевич Н.И. Водный баланс Русской равнины и его антропогенные изменения. М.: Наука, 1990. 204 с.
7. Коронкевич Н.И., Мельник К.С. Антропогенные воздействия на сток реки Москвы. М.: МАКС Пресс, 2015. 168 с.
8. Коронкевич Н.И., Барабанова Е.А., Георгиади А.Г., Долгов С.В., Зайцева И.С., Кашутина Е.А., Мельник К.С. Гидрология антропогенного направления: становление, методы, результаты // Известия РАН. Серия геогр. 2017. № 2. С. 8-23.
9. СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Минстрой России. М.: ГУП ЦПП, 1996.

**К ИЗУЧЕНИЮ ЛИШАЙНИКОВ  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ САМАРСКОЙ  
ОБЛАСТИ (АЛЕКСЕЕВСКИЙ И  
БОЛЬШЕЧЕРНИГОВСКИЙ РАЙОНЫ)**

**CONCERNING THE STEPPE  
ZONE'S LICHENS OF SAMARA  
REGION (ALEKSEEVSKY AND  
BOL'SHECHERNIGOVSKY DISTRICTS)**

**Е.С. Корчиков, Д.Ю. Овчинникова  
E.S. Korchikov, D.Yu. Ovchinnikova**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Россия, 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34)

Samara National Research University (Russia, 443086, Samara, Moskovskoye shosse, 34)  
e-mail: jarknez@mail.ru

На степных участках Алексеевского и Большечерниговского районов произрастает не менее 80 видов лишайников, относящихся к 43 родам, 17 семействам, 10 порядкам, преимущественно из порядков Teloschistales и Lecanorales. Найдено 2 новых вида лишайников для Самарской области – *Xanthocarpia tominii* и *Staurothele areolata*. Также 6 видов лишайников занесены в Красную Книгу Самарской области: *Circinaria hispida*, *Diploschistes diacapsis*, *Psora decipiens*, *Staurothele levinae*, *Xanthoparmelia camtschadalis* и *Xanthoparmelia ryssolea*. Среди эколого-субстратных групп преобладают эпигейды и эпилиты. Наибольшее количество видов (42) было найдено в памятнике природы «Березовый овраг».

In the steppe areas of the Alekseevsky and Bolshechernigovsky districts, there are no less than 80 lichen species belonging to 43 genera, 17 families, 10 orders, mainly from the orders of Teloschistales and Lecanorales. There are 2 new species of lichens for the Samara region were found: *Xanthocarpia tominii* and *Staurothele areolata*. Also 6 species of lichen are listed in the Red Book of the Samara Region: *Circinaria hispida*, *Diploschistes diacapsis*, *Psora decipiens*, *Staurothele levinae*, *Xanthoparmelia camtschadalis* and *Xanthoparmelia ryssolea*. Among the ecological-substrate groups, epigeids and epiliths predominate. The greatest number of species (42) was found in the monument of nature «Beryozovyi ovrag».

В доагрикультурное время степи занимали обширные пространства Самарской области, особенно в южной ее части. С тех пор соотношение преобразованного человеком ландшафта и дикой природы резко изменилось: антропогенные ландшафты занимают 57% всей степной зоны, а доля распаханых площадей достигает 96%. Сегодня степная зона относится к наиболее пострадавшим от человека природным зонам, а зональный степной ландшафт – самым редким типом зональных ландшафтов. В связи с этим всестороннее изучение целинных участков степей имеет важное научное и природоохранное значение [7].

Лишайники степей изучены недостаточно, поэтому Алексеевский район, расположенный только в зоне типичных степей, и Большечерниговский район, расположенный в зоне настоящих и опустыненных дерновиннозлаковых и полукустарничково-дерновиннозлаковых степей, представляются нам особенно интересными [4].

Для выявления видового состава лишайников на основе картографического материала, литературных данных и рекогносцировочного обследования были спланированы маршруты, охватывающие основные типы растительных сообществ. Затем летом 2015 и 2017 г., а также весной 2016 г. в полевых условиях нами проводилось маршрутное обследование территории и ее растительного покрова. Поскольку территория Алексеевского и Большечерниговского районов сильно антропогенно преобразована, основное разнообразие лишайников сохранилось в памятниках природы (ПП). Для сбора материала были выбраны следующие интересные степные участки: памятники природы «Березовый овраг», «Урочище Мулин Дол», «Грызлы – опустыненная степь», «Каменные лога-1» [5], «Костинские лога» [6], а также окрестности п. Краснооктябрьский. Были учтены все возможные места обитания лишайников на разнообразных субстратах. Кроме того, нами обрабатывались и другие сборы лишайников, хранящиеся на кафедре экологии, ботаники и охраны природы Самарского университета (сборы Е. С. Корчикова, О.А. Кузовенко, И.Н. Гореславца, Стукаловой, Сергеевой). Номенклатура видов дана по T.L. Esslinger [8], базе данных LIAS [9], а таксонов – по H.T. Lumbsch, S.M. Huhndorf [10].

Результаты исследования оказались следующими. Всего лишенофлора Большечерниговского и Алексеевского районов насчитывает 80 видов

лишайников, относящихся к 43 родам, 17 семействам, 10 порядкам. Ведущими порядками являются Teloschistales и Lecanorales, представленные 46 видами (57,50% от видового разнообразия). К числу ведущих семейств относятся *Teloschistaceae*, *Physciaceae*, *Verrucariaceae*, *Megasporaceae*, представители которых охватывают 51,25% видового разнообразия. Состав ведущих порядков и семейств отражает зональные (аридные) и частично экстразональные (неморальные) черты. Наиболее крупными родами являются *Cladonia* (7 видов), *Circinaria* (5 видов) и *Acarospora* (4 вида), составляющие 20,00% от всего видового разнообразия.

Также для лишайнофлоры Алексеевского и Большечерниговского районов было выявлено 10 эколого-субстратных групп: эпигеиды, эпилиты, эпифиты, эпифито-эпиксилы, эпигеидо-эпилиты, эпиксило-эпигеиды, эндолиты, эпифито-эпилиты, эпибриофиты, эврисубстратные лишайники. Наиболее распространенными из них являются эпигеиды (21 вид) и эпилиты (20 видов). Выявленное распределение подчеркивает, что в условиях степи наиболее заселяемым лишайниками субстратом является почва и камень. Также обилие

эпигейных видов свидетельствует об отсутствии сильной антропогенной нагрузки в некоторых местах исследуемого района. С другой стороны, обилие субстратов свидетельствует о длительном существовании степных сообществ, успевших заселиться лишайниками различных эколого-субстратных групп, а также об отсутствии пожаров и других разрушительных влияний.

К субстратам, наиболее активно заселяемым лишайниками, относятся камень (27 видов), почва (26 видов), кора *Ulmus pumila* L. (20 видов).

Отдельно следует отметить виды *Athallia pyracea* (Ach.) Arup, Frödén et Søchting и *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold, которые были найдены на 11 типах субстрата, а также *Phaeophyscia orbicularis* (Necker) Moberg и *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg, найденные на 9 видах субстрата.

В Большечерниговском районе был найдено 2 новых для Самарской области вида: *Xanthocarpia tominii* (Savicz) Frödén, Arup et Søchting (ПП «Костинские лога», ПП «Урочище Мулин дол») и *Staurothele areolata* (Ach.) Lettau (ПП «Костинские лога»). Первый вид обитает на почве в разнотравно-типчаково-ковыльной (ПП «Костинские

Таблица

Лишайники локальных флор Алексеевского и Большечерниговского районов Самарской области

Локальная флора	Число видов	Число родов	Число семейств	Число порядков	Занесены в Красную книгу Самарской области [3] или новые для области
ПП «Березовый овраг»	42	31	16	9	<i>Psora decipiens</i> , <i>Circinaria hispida</i>
ПП «Урочище Мулин Дол»	34	24	13	8	<i>Diploschistes diacapsis</i> , <i>Xanthocarpia tominii</i> <i>Xanthoparmelia ryssolea</i>
ПП «Костинские лога»	31	21	9	7	<i>Xanthocarpia tominii</i> <i>Staurothele areolata</i>
Окрестности п. Краснооктябрьский	31	21	10	7	<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i>
ПП «Грызлы – опустыненная степь»	27	17	11	8	<i>Circinaria hispida</i> , <i>Diploschistes diacapsis</i> , <i>Staurothele levinae</i> , <i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> , <i>Xanthoparmelia ryssolea</i>
ПП «Каменные лога-1»	8	6	2	1	-

лога») и типчаково-грудницево́й степи («Урочище Мулин дол»), где встречается единичными особями на участках почвы на обрывах. Второй вид произрастает в разнотравно-типчаково-ковыльной степи на ракушечнике, встречается спорадически.

Отметим, что указанный нами ранее на Самарской Луке [1] вид *Sturothele areolata* следует считать ошибочным в связи с изменением таксономического статуса *Sturothele clopima* (Wahlenb.) Th. Fr. [1], самостоятельность которого теперь не вызывает сомнения, правда под названием *S. drummondii* (Tuck.) Tuck. [8].

Помимо этого, на исследуемой территории произрастают 6 видов лишайников, занесенных в Красную Книгу Самарской области [3]: *Circinaria hispida* (Mereschk.) A. Nordin, Savić et Tibell, *Psora decipiens* (Hedwig) Hoffm [2], *Diploschistes diacapsis* (Ach.) Lumbsch, *Sturothele levinae* Oxner, *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale и *Xanthoparmelia rysssolea* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. et Lumbsch (см. табл.).

Рассмотрим распределение лишайников на изученных нами участках (табл.). Наибольшее количество видов (42) было найдено в ПП «Березовый овраг», на втором месте находится ПП «Урочище Мулин дол» (34 вида), на третьем – ПП «Костинские лога» и окрестности п. Краснооктябрьский. Четвертое место занимает ПП «Грызлы – опустыненная степь», где было найдено 27 видов лишайников. Наименьшее количество видов (8) было найдено в ПП «Каменные лога-1». При этом наибольшее число редких видов лишайников представлено в ПП «Грызлы – опустыненная степь».

Таким образом, в Большечерниговском и Алексеевском районах обитает 80 видов лишайников, относящихся к 43 родам, 17 семействам, 10 порядкам. Ведущими семействами являются *Teloschistaceae*, *Physciaceae*, *Verrucariaceae*, *Megasporaceae*. К наиболее крупными родами относятся *Cladonia*, *Circinaria* и *Acarospora*. Наиболее распространенными эколого-субстратными группами являются эпигейды и эпилиты. К субстратам, наиболее активно заселяемым лишайниками, относятся камень, почва, кора *Ulmus pumila* L. Наибольшее количество видов лишайников было найдено в ПП «Березовый овраг» (42). Наибольшее число редких видов лишайников (5) обитает в ПП «Грызлы – опустыненная степь».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корчиков Е.С. Лишайники Самарской Луки и Красносамарского лесного массива. Самара: Самар. ун-т, 2011. 320 с.
2. Корчиков Е.С., Кузовенко О.А., Овчинникова Д.Ю. Современное состояние лишайников и сосудистых растений памятника природы «Березовый овраг» (Алексеевский район Самарской области) // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2017. Т. 19. № 2-2. С. 289-293.
3. Красная книга Самарской области // Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. [http://www.priroda.samregion.ru/environmental\\_protection/red\\_book/](http://www.priroda.samregion.ru/environmental_protection/red_book/) (дата обращения 1.04.2018).
4. Лавренко Е.М. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.
5. Паженков А.С. Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области. Самара: ЭкоТон, 2010. 259 с.
6. Постановление Правительства Самарской области от 07.11.2017. № 703 Об образовании особо охраняемой природной территории регионального значения – памятника природы «Костинские лога» // Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. [http://www.samregion.ru/documents/government\\_resolution/16.12.2015/skip/1/90307/](http://www.samregion.ru/documents/government_resolution/16.12.2015/skip/1/90307/) (дата обращения 06.04.2018).
7. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б. Основы степеведения. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. университета, 2010. 112 с.
8. Esslinger T.L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. Fargo, North Dakota: North Dakota State University, 2016. Version 21. <https://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm> (дата обращения: 28.03.2018).
9. Liasnames. <http://liasnames.lias.net/> (дата обращения: 06.04.2018).
10. Lumbsch H.T., Huhndorf S.M. Myconet Volume 14. Part One. Outline of Ascomycota–2009. Part Two. Notes on Ascomycete Systematics. Nos. 4751-5113 // Fieldiana: Life and Earth Sciences. 2010. № 1. P. 1-64.



**КОРМОПРОИЗВОДСТВО В  
РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
И ОХРАНЕ СТЕПНЫХ  
АГРОЛАНДШАФТОВ**

**FORAGE PRODUCTION IN THE RATIO-  
NAL USE AND PROTECTION OF STEPPE  
AGROLANDSCAPES**

**В.М. Косолапов, И.А. Трофимов,  
Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева  
V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov,  
L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva**

Федеральный научный центр  
кормопроизводства и агроэкологии  
имени В.Р. Вильямса,  
(Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня)

Federal Williams Research Center of  
forage production and agroecology  
(Russia, 141055, Moscow Region, Lobnya)  
e-mail: viktrofi@mail.ru

Кормопроизводство тесно связано с сельским хозяйством, экологией, рациональным природопользованием и охраной природы, устойчивостью и продуктивным долголетием агроландшафтов, биоразнообразием, продуктивностью растениеводства, сохранением ценных сельскохозяйственных угодий, воспроизводством плодородия почв, поголовьем и продуктивностью скота, сбалансированным развитием сельского хозяйства и сельских территорий, здоровьем нации.

Fodder production is closely connected with agriculture, ecology, rational nature management and nature protection, sustainability and productive longevity of agrolandscapes, biodiversity, productivity of crop production, preservation of valuable agricultural lands, reproduction of soil fertility, livestock and livestock productivity, balanced development of agriculture and rural areas, nation's health.

Важнейшей задачей нашего государства является обеспечение продовольственной и экологической безопасности России. Обеспечение населения страны качественными продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем отечественного производства в достаточном объеме было и остается важнейшей задачей агропромышленного комплекса. В ее решении важнейшее место занимает кормопроизводство, которое являет-

ся самой масштабной, экономически значимой, многофункциональной отраслью сельского хозяйства России. Оно тесно связано с социально-экономическим и природно-ресурсным потенциалами степных регионов, экономико-географическими аспектами степного природопользования, развитием сельских территорий, устойчивостью и продуктивным долголетием агроландшафтов, продуктивностью растениеводства, поголовьем скота, плодородием почв [1, 2, 7, 8].

Кормопроизводство определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на решение ключевых проблем дальнейшего развития всей отрасли растениеводства, земледелия, рационального природопользования, повышения устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов к воздействию климата и негативных процессов, сохранения ценных сельскохозяйственных угодий и воспроизводства плодородия почв, улучшения экологического состояния территории и охраны окружающей среды (табл.).

В целях кормопроизводства используется более половины из 78 млн га посевных площадей и 70 млн га кормовых угодий. В себестоимости молока корма занимают 54%, в себестоимости производства свинины – 60%, мяса птицы – свыше 70%.

**Объекты изучения кормопроизводства:** кормовые агроэкосистемы, природные кормовые угодья, сеяные пастбища и сенокосы, многолетние травы и однолетние кормовые культуры на пашне играют продукционную, а также не менее значимую почвоулучшающую, средообразующую роль.

Основные функции кормовых агроэкосистем, природных кормовых угодий, сеяных пастбищ и сенокосов, многолетних трав и однолетних кормовых культур на пашне следующие:

- производят разнообразные корма для животных;
- повышают устойчивость агроэкосистем к непредсказуемым изменениям климата и воздействию негативных процессов;
- повышают плодородие почв, обогащая их биологическим азотом, повышая содержание гумуса, улучшая структуру;
- снижают кислотность, предотвращают эрозию почв;
- нормализуют водный, пищевой и воздушный режимы агроэкосистем;

**Системные услуги кормопроизводства в сельском хозяйстве, экологии, рациональном природопользовании и охране природы**

Социально-экономический и природно-ресурсный потенциалы степных регионов; экономико-географические аспекты степного природопользования	Системные услуги кормопроизводства
Сельское хозяйство	Продовольственная безопасность страны, сохранение сельскохозяйственных угодий, сбалансированное развитие сельского хозяйства и сельских территорий, устойчивость и экономическая эффективность сельскохозяйственного производства
Животноводство	Кормовая база, достаточное количество кормов необходимого качества; здоровье и продуктивное долголетие животных
Растениеводство	Продуктивность всех сельскохозяйственных культур в севооборотах; устойчивость растениеводства
Земледелие	Сохранения ценных сельскохозяйственных угодий, воспроизводство плодородия почв
Агроландшафты, агроэкосистемы	Продуктивное долголетие для настоящих и будущих поколений
Экология, рациональное природопользование и охрана природы	Экологическая безопасность страны, устойчивость геоэкосистем, сохранение биоразнообразия, здоровье нации

- улучшают фитосанитарную обстановку, оздоравливают окружающую среду;
- играют эстетическую и экологическую роли.

Кормопроизводство, занимающее более  $\frac{3}{4}$  сельскохозяйственных угодий и более  $\frac{1}{4}$  части территории Российской Федерации, является одним из основных стабилизирующих факторов, с помощью которого можно обеспечить не только продуктивность, но и устойчивость агроландшафтов.

Значение кормопроизводства заключается не только в производстве кормов для животных, но и в обеспечении продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель и агроландшафтов, повышении плодородия почв, рациональном природопользовании и охране окружающей среды. Кормопроизводство – один из ведущих факторов управления сельскохозяйственными землями и агроландшафтами России. Кормопроизводство основано на максимальном использовании природно-климатических ресурсов, биологических и экологических факторов и играет ведущую роль в управлении производственным процессом и сре-

дообразующим потенциалом агроэкосистем и агроландшафтов.

Современная система управления агроландшафтами должна включать управление его инфраструктурой и управление антропогенными нагрузками на отдельные его элементы (земельные угодья). Создание оптимальной пространственно-временной структуры агроландшафта обеспечивают оптимизация видового состава сельскохозяйственных культур и структуры посевных площадей, размещения сельскохозяйственных культур (пропашные, зерновые, однолетние и многолетние травы) по элементам агроландшафта, применение современных технологий и системы севооборотов. Повышение плодородия почв обеспечивается за счет оптимального насыщения посевных площадей бобовыми и бобово-злаковыми многолетними травами. Увеличение на пахотных землях доли многолетних трав осуществляется при сокращении доли пропашных, зерновых культур и однолетних трав [1, 2, 6, 9].

Управление луговыми агроэкосистемами включает создание и рациональное использование высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. Сре-

дообразующий потенциал луговых агрофитоценозов в агроландшафтах формируется благодаря дерновому процессу, проходящему в условиях сохранения дернины без перепашки в течение длительного времени, результатом которого является увеличение в почве органического вещества, гумуса, азота, ряда минеральных элементов.

Управление продукционным процессом в растениеводстве обеспечивается не только хорошим сортом, качественными семенами, удобрениями и агротехникой. Продуктивность – это производное всей системы агроландшафта, т. е. его инфраструктуры – соотношения пашни, луга, леса, а также оптимальной структуры посевных площадей, севооборотов, достаточной доли многолетних трав. Продуктивность и устойчивость агроэкосистем и агроландшафтов во многом зависят от многолетних трав. Их доля в севооборотах сегодня недостаточна для того, чтобы обеспечить эффективную защиту сельскохозяйственных земель от воздействия эрозии, дефляции и дегумификации. 1/3 наших сельскохозяйственных земель уже деградирует под влиянием эрозии, дефляции, дегумификации, а пашня теряет 1-2,5 т/га гумуса ежегодно.

Управление агроландшафтами России в современных условиях предполагает, прежде всего, разработку и реализацию следующей системы мер [9, 10, 11]:

- совершенствование структуры земельных угодий, направленное на укрепление экологического каркаса агроландшафта (увеличение доли элементов, повышающих прочность и устойчивость агроландшафтов к негативным факторам – природных кормовых угодий, лесов, охраняемых участков экосистем);
- оптимизация структуры посевных площадей и совершенствование севооборотов сельскохозяйственных культур, направленные на повышение экологической устойчивости пашни (увеличение доли посевов многолетних трав в севооборотах);
- совершенствование систем земледелия, разработка и освоение адаптированных ресурсосберегающих экологически безопасных приемов, технологий и технических средств обработки почвы и выращивания сельскохозяйственных культур;
- выработка и реализация, а также опти-

мизация норм антропогенных нагрузок на агроландшафты в целом и на отдельные элементы их пространственной структуры (пашни, пастбища, сенокосы, леса).

Адаптивная интенсификация агроэкосистем и агроландшафтов предполагает управление продукционным процессом посредством интенсификации биологических и экологических ресурсов [1, 2, 3-5, 12]:

- рациональное размещение культур на территории землепользования с целью реализации адаптивного потенциала видов и сортов;
- оптимальное насыщение посевной площади и севооборотов культурами, обеспечивающими высокую экономическую эффективность, производство качественной продукции, функционирующие на основе биологического азота, обладающие почвозащитными и почвоулучшающими свойствами;
- применение в земледелии безотходных технологий по использованию производимого органического вещества для воспроизводства бездефицитного баланса вещества и энергии почвы;
- рациональное применение материально-технических ресурсов, обеспечивающее интенсификацию биологических процессов (биостимуляторы, биопрепараты, мелиоранты, минеральные удобрения, средства защиты растений и т.д.);
- создание и использование сортов, особенно бобовых культур, адаптированных к зональным почвенно-климатическим условиям. В настоящее время имеются перспективные сорта клевера лугового и люцерны устойчивые к кислотности, что позволит значительно уменьшить затраты на известкование.

При обосновании структуры посевных площадей необходимо учитывать следующие требования [1-3, 6-8]:

- рациональное размещение культур в системе адаптивных севооборотов по оптимальным предшественникам;
- максимально возможное насыщение структуры посевных площадей и севооборотов культурами, функционирующими на основе биологического азота;
- оптимизация в структуре посевных площадей доли многолетних трав, как основного источника воспроизводства гумуса в почве и улучшения ее физических свойств. Так, при наличии в севообороте 45-50% многолетних трав вос-

производство гумуса в почве обеспечивается без внесения органических удобрений. При использовании для воспроизводства гумуса растительных остатков сельскохозяйственных культур, соломы, органических удобрений и сидеральных культур в севообороте необходимо наличие 25-30% многолетних трав.

Использование новых сортов и технологий растениеводства в агроландшафтах обеспечит повышение продуктивности, устойчивости сельскохозяйственных угодий и плодородия почвы за счет симбиотической азотфиксации бобовых культур, производства высококачественных кормов для сельскохозяйственных животных, получения в хозяйствах дополнительной прибыли. Комплексная устойчивость сортов к болезням и вредителям позволит значительно снизить или исключить применение пестицидов, получать экологически безопасную продукцию, а также сохранить экологическую чистоту окружающей среды и устойчивость агроландшафтов.

Кормопроизводство, пастбища и сенокосы, многолетние травы, севообороты – важнейший, основополагающий инструмент для управления агроландшафтами, получения высококачественной продукции, сохранения продуктивного долголетия сельскохозяйственных земель, плодородия почв, а также борьбы с засухой, водной и ветровой эрозией, защитой от биотических и абиотических стрессов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса на службе российской науке и практике / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. М.: Россельхозакадемия, 2014. 1031 с.
2. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика) / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова. М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. 135 с.
3. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 1. С. 43-45.
4. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводству – сбалансированное развитие // АПК: Экономика, управление. 2013. № 7. С 5-23.

5. Переправо Н.И., Косолапов В.М., Золотарев В.Н., Шевцов А.В. Современное состояние и основные направления развития травосеяния и семеноводства кормовых трав в России // Адаптивное кормопроизводство. 2014. № 1. С. 12-21.

6. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Г.Д. Харьков, Т. В. Прологова, Д.М. Тебердиев, Л.С. Трофимова, Т.М. Лебедева, Е.П. Яковлева, Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхунов. М.: Россельхозакадемия, 2003. 44 с.

7. Словарь терминов по кормопроизводству / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова. Москва, 2010. 530 с.

8. Справочник по кормопроизводству. 5-е изд., перераб. и дополн. / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. М.: Россельхозакадемия, 2014. 717 с.

9. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. «Тихий Кризис» Агроландшафтов Центрального Черноземья // Земледелие. 2014. № 1. С. 3-6.

10. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство в развитии сельского хозяйства России // Адаптивное кормопроизводство, 2011. № 1. С. 4-8.

11. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Травяные экосистемы в сельском хозяйстве России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2010. № 4. С. 37-40.

12. Трофимова Л.С., Кулаков В.А. Современное экспериментальное обоснование развития дернового процесса на лугах // Кормопроизводство. 2003. № 11. С. 11-14.

## ЗАПАСЫ ФИТОМАССЫ И ПРОДУКЦИИ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

## THE PHYTOMASS AND PRODUCTION OF THE WETLAND ECOSYSTEMS IN FOR- EST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Н.П. Косых  
N.P. Kosykh

ФГБУН Институт почвоведения и  
агрохимии СО РАН  
(Россия, 630090, г. Новосибирск,  
пр. Академика Лаврентьева, 8/2)

Institute of Soil Science and Agrochemistry (ISSA)  
SB RAS  
(Russia, 630090, Novosibirsk, Lavrenteva pr. 8/2)  
e-mail: npkosykh@mail.ru

Заболоченные луга и займища лесостепи отличаются высокими запасами и продукцией и находятся в тесной связи с настоящими рьями. В центре рьямов часто находятся озера, вокруг которых образуются мезотрофные топи с высокопродуктивными растительными сообществами. Рьямы образуют минимальную продукцию среди всех изученных экосистем. Продуктивность рьяма выше на кочках, чем в межкочьях. Вклад с продукцией на болотах лесостепи определяется запасами фитомассы, мортмассы и продукции в зависимости от положения в рельефе и погодных условий года.

Meadows in forest-steppe are characterized by high phytomass and production and are in close connection with these ryams. In the center of the ryams are often lakes, around which are formed mesotrophic fen with highly production communities. Ryam formed the minimum production among all studied ecosystems. The productivity of ryam is higher on hummock, than in the interhummock. The contribution of the production to the bogs of forest-steppe is determined by the reserves of phytomass, mortmass and production in dependence on the position in the relief and weather conditions of the year.

Одно из основных параметров изучения цикла углерода является определение биологической продуктивности экосистем. Несмотря на важность этих работ, количественных оценок продуктивности экосистем лесостепи до сих пор очень мало. Впервые Шатохиной Н.Г. [2] для экосистем Барабы в пределах лесостепной зоны Западной Сибири дана оценка продуктивности. С 2008 года

нами продолжены работы в лесостепной зоне и дана оценка продуктивности для экосистем лесостепи. Ряд экосистем (луговые и солончаковые степи, остепненные луга, низинные, евтрофные, мезотрофные болота и олиготрофные рьямы) функционирует в одних и тех же климатических условиях, но имеют разные количественные характеристики биологической продуктивности. Запасы надземной фитомассы экосистем лесостепи изменяются от 300 до 2200 г/м<sup>2</sup>, подземной фитомассы варьируют от 1200 до 4200 г/м<sup>2</sup>, чистая первичная продукция изменяется от 500 до 3000 г/м<sup>2</sup> в год, минимальная продукция формируются в олиготрофных рьямах, максимальная образуется в мезотрофных и евтрофных болотах [3]. Целью данной работы является определение продуктивности болотных экосистем лесостепи в зависимости от положения в рельефе в разные годы.

Объекты и методы. Объектами изучения биологической продуктивности являются сопряженные болотные экосистемы, выстроенные по трансекту от центра рьяма у озера к самой высокой точке рьяма, через транзитную точку у края рьяма. По краю настоящего сосново-кустарничково-сфагнового рьяма в условиях сильного периодического обводнения формируются сообщества ивняков, в травяном ярусе которого развиваются плотнодерновинные осоки, начинает появляться тростник, манник и канареечник. Заканчивается трансект в экосистеме займища. Все эти экосистемы распределяются концентрическими кругами от центра к периферии. На северо-западном склоне почти в центре рьяма развивается небольшое вторичное озеро. Вокруг озера расположена переходная полоса небольшой полосой около 6 м, с открытой осоково-сфагнуной мезотрофной мочажинной, которая переходит в сплаvinу у воды озера. Растительное сообщество у озера представлено осоково-сфагнуной топью, шириной около 6 м. Доминанты постепенно сменяют друг друга. У воды развито растительное сообщество, покров которой состоит из осоки *Carex canescens* L., *C. lasiocarpa* Ehrh., *Carex acuta* L., разрастается вахта *Menyanthes trifoliata* L., сабельник болотный *Comarum palustre* L., образуя плотный ковер сплаvinы. Здесь растут мхи требовательные к богатству и постоянному слабому току воды, такие как сфагнум береговой *S. riparium*. Небольшие кусты ивы еще больше скрепляют

этот ковер у поверхности озера. На смену наиболее гигрофитному сообществу приходят менее требовательные к току воды, сообщество осоково-сфагновое с другим набором доминантов. Здесь доминируют крупные рыхлодерновинные осоки: *Carex rostrata* Stokes, *C. lasiocarpa* Ehrh., мелкие длиннокорневищные *Carex limosa*, и в небольшом количестве встречается редкий для этой зоны вид - шейхцерия. В моховом покрове меняется доминант, появляется мох обманчивый *S. fallax*. Ближе к яру происходит еще одна смена растительного сообщества на более бедное видами и менее требовательное к воде пушицево-сфагновое сообщество. В нем на первое место выступает пушица влагилищная (*Eriophorum vaginatum* L.), а видовое разнообразие мхов этого сообщества представлено олиготрофными и мезотрофными высокопродуктивными сфагновыми видами *Sphagnum S. fallax*, встречается сфагнум узколистный *Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum* Brid. Скрепляет моховой покров мезотрофной мочажины такие мелкие кустарнички, как *Andromeda polifolia* и *Oxycoccus palustris*.

Центральная часть рослого яра представлена климаксовым сосново-кустарничково-сфагновым растительным сообществом. Древесный ярус состоит из сосны *Pinus sylvestris* высотой до 12-15 м. Кустарничковый ярус, высотой 40-50 см и проективное покрытие до 60% ОПП. Кочки формируются мхами и кустарничками, занимая большую часть яра, высотой до 30-40 см, межкочья занимают не более 20%. Моховой покров достигает 90-100% п.п. Доминируют *Sphagnum fuscum* – 60%, *Sphagnum capillifolium* – 30%, *S. magellanicum* Brid., *Sphagnum angustifolium* – 9%, *Polytrichum strictum* – 1. Мощность торфяной залежи в центральной части достигает 4,25 м.

Транзитную часть яра на склоне занимает березово-кустарничково-сфагновое сообщество, древостой сосны изреживается и начинает доминировать другая порода деревьев - береза *Betula pubescens*, высотой до 10-15 м. Высота кустарничкового яруса вересковых увеличивается до 70-80 см. Кустарничковый ярус представляет почти сплошные заросли, плотность которых доходит до 70-80% ОПП. Моховой покров разрежен и составляет около 60-70% п.п. Доминируют *Sphagnum fuscum* – 30%, *Sphagnum capillifolium* – 40%. Встречается *Sphagnum angustifolium*.

Яр окружен займищами – тростниковыми,

осоково-тростниковыми евтрофными болотами. Растительность этих болот представлена в основном сильно обводненными низинными осоковыми, осоково-тростниковыми и тростниковыми сообществами, с доминирующими видами тростника *Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud., кочкообразующих осок *Carex appropinquata* Schum., *Carex cespitosa* L и вейника *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb., манника, встречаются многолетние длиннокорневищные осоки *Carex gracilis* и *C. aquatilis*.

Определение запасов растительного вещества в фитоценозах проводилось стандартными с авторскими модификациями методами [5]. Надземная фитомасса на учетных площадках размером 40x40 см срезается на уровне мха, разбирается по видам, сушится до постоянного веса и взвешивается. Мох и подземные органы растений учитывают, отбирая монолиты 1 дм<sup>3</sup> послойно до глубины 30 см. Первичная продукция оценивается по годовичному приросту отдельно мхов, трав и кустарничков. Отбор проводили в 2009 году на разных элементах рельефа: мезотрофная мочажина (мм), центр (кочка и межкочье), транзитная позиция (кочка, межкочье) в яре. В 2015 году – мм, центр (кочка, мк) яра, займище.

Обсуждение результатов

*Запасы фитомассы и мортмассы.* Структура фитомассы отражает функционирование растительного сообщества. Растительное вещество или биомасса включает запасы живой фитомассы и мортмассы, которая формируется из неразложившихся остатков мхов, мертвых подземных органов осок и кустарничков. Запасы биомассы в слое до 30 см могут меняться от 3400 до 23500 г/м<sup>2</sup> в зависимости положения в рельефе экосистемы яра. Замедленный круговорот биомассы приводит к преобладанию мортмассы во всех болотных экосистемах. Запасы мортмассы составляют от 30 до 80% от биомассы. Чем богаче экосистема, тем быстрее происходит круговорот вещества и тем меньше запасы мортмассы в экосистеме. В бедных олиготрофных ярах запасы мортмассы максимальны из-за замедленного оборота вещества, причем в зависимости от положения в рельефе запасы могут различаться в 5-7 раз. На кочках они минимальны, в межкочье замедление круговорота достигает максимума, что приводит к максимальной величине запасов мортмассы – 23500 г/м<sup>2</sup>. В мезотрофных моча-

жинах (ММ) запасы мортмассы уменьшаются от 6300 до 11000 г/м<sup>2</sup>, в низинных болотах от 3200 до 4500 г/м<sup>2</sup>. Из-за высоко стояния воды, замедление круговорота мортмассы происходит и в некоторых низинных болотах, поданным Шатохиной [2] запасы мортмассы могут увеличиваться до 11600 г/м<sup>2</sup> за счет не разложившихся мертвых подземных органов трав и осок.

Структура запасов живой фитомассы от типа экосистемы, положения в рельефе, типа растительности и биологии видов-доминантов. Тип экосистемы формируется разными растительными сообществами. Так травы мезотрофной мочажины формируют до 3600 г/м<sup>2</sup>, причем большая часть создается корнями (80%), надземная фитомасса мхов и трав составляет 20%. Фракции надземная фитомассы кочек и межкочий настоящего кустарничково-сфагнового яруса ряма в разные годы сильно отличаются. Запасы живой фитомассы по катене увеличиваются в 2009 году (рис. а). В центре ряма запасы составляют 1200 г/м<sup>2</sup>, в межкочке они на 20% ниже. В транзитной (Тр) позиции с поверхностным стоком воды значительно в 2 раза увеличиваются запасы живой фитомассы, в мк происходит снижение запасов почти в 3 раза. В 2009 году в межкочьях Тр-позиции и в центре ряма за-

пасы очень близки и значительно ниже запасов на кочках. В 2015 году после снежных и теплых зим происходит сильное разрастание подземных погребенных побегов кустарничков общие запасы, особенно в мк, где запасы достигают максимальной величины 4600 г/м<sup>2</sup>. На кочках в 2009 году надземная фитомасса, в основном состоящая из многолетних побегов вересковых кустарничков, составляет около 30% , подземная – 40-73%, вклад мхов 16-30%, в мк надземная фитомасса составляет около 3-9% , подземная – 57-77%, вклад мхов 21-34%. 2015 году живая фитомасса в центре на кочках составляет 3200 г/м<sup>2</sup> (11% – надземная, 16 – мхи, 73% – подземная фитомасса). В мк запасы разрастаются до 4600 г/м<sup>2</sup> (2% – надземная, 15 – мхи, 83% – подземная фитомасса). В мк происходит очень сильное разрастание подземных органов, особенно погребенных стволиков кустарничков. В экосистеме займища запасы фитомассы 5700 г/м<sup>2</sup> сформированы только травами, осоками, до 88% образуются подземными органами и только 12% приходится на зеленую фитомассу тростника, осок и пр. Количество запасов надземной зеленой фитомассы находится в прямой зависимости от количества осадков и убывает в зависимости от их уменьшения [1, 4].

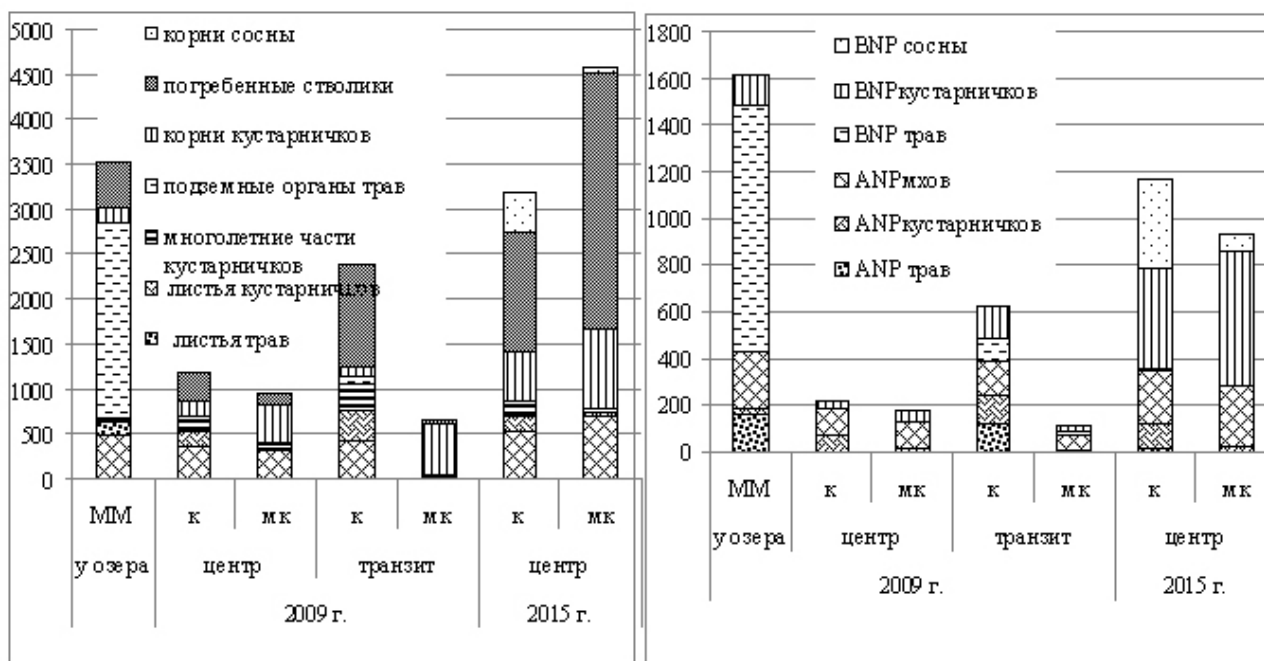


Рисунок. Запасы фитомассы (а) в экосистемах (г/м<sup>2</sup>) и чистая первичная продукция (б) по трансекту ряма (ММ – мезотрофная мочажина, к- кочка, мк – межкочье, ANP – надземная продукция, BNP – подземная продукция, г/м<sup>2</sup> в год).

*Чистая первичная продукция* формируется запасами фитомассы и чем больше запасы, тем больше продукция. В богатых условиях, с хорошо обеспеченной водой мезотрофных топях у озера и в займище образуется высокая продукция, 1600 и 5500 г/м<sup>2</sup> в год соответственно. В образовании ее участвуют все фракции, формирующие запасы живой фитомассы, 50% от запасов фитомассы формируется в текущем году в ММ. В займище отмирание и нарастание происходит еще быстрее и почти 95% от запасов прирастает в текущем году. В ряме продукция изменяется в широких пределах от 100 до 1200 г/м<sup>2</sup> в год, на кочках всегда выше, чем в межкочьях (рис. 6). В ряме смена доминантов на менее продуктивные вересковые кустарнички приводит к уменьшению продукции экосистемы, замедляется рост и продукция от запасов живой фитомассы составляет от 10-20% в мк до 20-35% на кочках. Более благоприятные условия на кочках приводят к образованию продукции на 10% больше, чем в межкочьях. В 2009 году в условиях транзитной позиции продукция была выше из-за дополнительного притока питательных веществ с поверхностным стоком. Во всех экосистемах преобладает фракция подземных органов трав и осок на ММ и в займище, корней кустарничков на ряме во всех экспозициях микроландшафта. Фракция погребенных стволиков имеет большой вклад в запасы живой фитомассы, вклад в продукцию эта фракция совсем не вносит.

Таким образом, функционирование разных типов болотных экосистем в условиях лесостепи зависит от типа экосистемы, более богатые займища и мезотрофные топи имеют высокие показатели запасов фитомассы и продукции. В олиготрофных сосново-кустарничково-сфагновых рямах, где формирование высоких показателей запасов фитомассы принадлежит в основном кустарничкам и мхам, имеют очень низкую продукцию. В пределах одного типа экосистем ряма продуктивность зависит от микроположения в рельефе. На кочках запасы и продукция всегда выше, чем в межкочьях, в неблагоприятные годы в транзитной позиции запасы выше, чем в центре ряма, а после снежных и теплых зим запасы увеличиваются в центре ряма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевич Н. И. Биологическая продук-

тивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 295 с.

2. Вагина Т.А., Шатохина Н.Г. Продуктивность растительных сообществ и влияние на них почвенных и погодных условий // Структура, функционирование и эволюция системы биогеоценозов Барабы. 1976. С. 217-359.

3. Косых Н.П. Продуктивность экосистем лесостепи Западной Сибири // Степи Северной Евразии. Оренбург, 2015.

4. Титлянова А.А., Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П., Романова И.П. Подземные органы растений в травяных экосистемах. 1996. 128 с.

5. Kosykh N.P., Koronotova N.G., Naumova N.B., Titlyanova A.A. Above- and below-ground phytomass and net primary production in boreal mire ecosystems // Wetlands ecology and management. 2008. № 16. P. 139-153.



## ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РОССИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### FORMATION OF AGROLANDSCAPES IN THE STEPPE ZONE OF RUSSIA WITH APPLICATION OF NATURALLY SIMPLIFIED TECHNOLOGIES

**П.А. Косых**  
**P.A. Kosykh**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: koloss58@mail.ru

В статье рассматривается проблема отсутствия единства экономических, экологических и ландшафтных процессов при формировании современного агроландшафта и предлагается вариант внедрения эколого-ландшафтной системы землепользования в степной овражно-балочный ландшафт на примере участка бассейна р. Мечетка Соль-Илецкого района.

The article discusses the problem of the lack of unity of economic, ecological and landscape processes in the formation of a modern agricultural landscape and suggests the option of introducing an eco-landscape land use system in a steppe ravine-beam landscape using the example of a section of the Mechetka River basin in the Sol-Iletsk District.

Современная техносфера – это искусственная среда обитания, которая создавалась без должного научного в частности геоэкологического подхода, поэтому техносфера находится в дисгармонии с биосферой и, более того, оказывает на нее негативное воздействие.

Создание техносферы нарушило материальный и энергетический баланс биосферы и привело ее в неустойчивое состояние [4, 6]. Эта дисгармония привела к таким глобальным экологическим проблемам, как опустынивание, деградация

почв, обеднение растительного и животного мира и т.д. Применительно к степной зоне среди прочих последствий следует отметить последствия освоения целины [3].

Среди путей выхода из глобального кризиса биосферы, помимо полного отказа от технического прогресса и возвращения к истокам, ученые предлагают гармонизировать отношения человека и природы во всех отраслях жизнедеятельности.

Природоподобные технологии в сельском хозяйстве – это имитация человеком в своей аграрной деятельности природных процессов, иначе говоря, подражание природе.

Природоподобных технологий выделяется множество, но все из них можно разбить на 8 групп [2] (рис. 1).

Агроландшафты – это сложные территориальные единицы, при формировании которых



**Рисунок 1. Схема составных блоков природоподобных технологий.**



**Рисунок 2. Балочно-полевой агроландшафт без учета возможностей эколого-ландшафтной системы земледелия.**

важно применение комплексного подхода при выборе природоподобных технологий. Ученые Воронежского агроуниверситета [1] подразделяют агроландшафты на 5 типов в зависимости от расчлененности рельефа, сложности почвенного покрова и других ландшафтных факторов. Выбрав в качестве примера наиболее сложный для планирования агроландшафт 5-го типа мы хотим показать возможности трансформации существующей «устаревшей» системы сельхоз полей в современный агроландшафт с внедрением эколого-ландшафтной системы земледелия.

Рассматриваемый нами участок расположен в северной части Изобильного сельсовета Соль-Илецкого района [5].

На карте (рис. 2) приведен пример балочно-полевого агроландшафта, в котором не учтены особенности размещения горизонталей. Данное расположение сельскохозяйственных полей в случае их постоянной распашки будет способствовать росту овражно-балочной системы, почвенной эрозии и т.д. Этот факт подтверждает негативная динамика изменения структуры и размера овражно-балочной сети, наблюдаемая при сопоставлении листа топографической карты 1958 года и космоснимка 2017 г. (рис. 3).

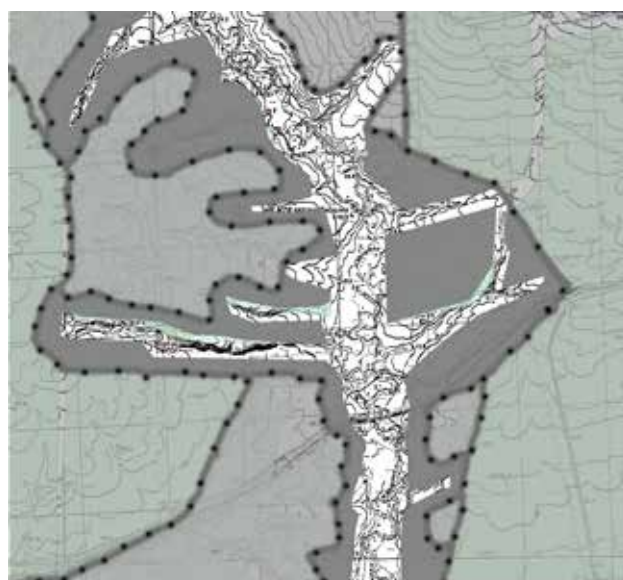
Рассматриваемый участок представляет собой совокупность не крупных рассеивающих ложинно-полевых водосборов, объединенных единой гидрографической сетью. Мозаичность естественного ландшафта должна быть сохранена и при планировании сельскохозяйственного использования земель.

При планировании новой ландшафтно-адаптивной системы земледелия границы участков сельхоз земель различного использования должны быть приближены к конфигурации горизонталей, но также важно учесть интересы фермеров в сфере удобства использования техники, поэтому границы по возможности спрямлены.

В данном примере мы предлагаем 3 категории возможного использования сельхоз земель. На рис. 4 различными оттенками серого обозначены полевые севообороты с зерновыми и техническими культурами, земли почвозащитного севооборота (или культурные пастбища) и естественные пастбища. Днища оврагов и русло реки рекомендуется оставить под энтомологические заказники с запретом выпаса там скота. Для ускорения процесса сукцессии оврагов необходимо облесение



**Рисунок 3. Современная структура овражно-балочной сети бассейна участка р. Мечетка и расположения земель сельхоз назначения.**



Условные обозначения:  
 — Полевые севообороты  
 — Земли почвозащитного севооборота(или культурные пастбища)  
 — Естественные пастбища  
 — Лесополосы с экотонами

**Рисунок 4. Внедрение эколого-ландшафтной системы земледелия в агроландшафт.**

их склонов и во избежание роста оврагов возможно создание мелких водоемов-прудов в их основании.

Линиями с черными точками на карте обозначено рекомендованное размещение лесных полос с экотонами. Они отделяют друг от друга земли различной структуры и увеличивают мозаичность, а, следовательно, и устойчивость

агрорландшафта. Рекомендуется организация по-лосного земледелия, то есть посевы различных культур отделяются друг от друга кустарниковыми кулисами через каждые 100 м.

Выводы: Для достижения эффекта и формирования глобальной экотехносферы необходимо повсеместное внедрение природоподобных технологий в сельское хозяйство. Причем научно обоснованные системы земледелия и землепользования должны формироваться с учетом региональных особенностей, в том числе в степной зоне, как флагмана сельского хозяйства страны.

*Работа выполнена по теме фундаментальных научных исследований, финансируемых из федерального бюджета РАН «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косых П.А., Петрищев В.П. Теория и практика применения природоподобных технологий в ландшафтно-адаптивном земледелии и их связь с основными теориями степеведения // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всерос. науч.-метод. конф. Оренбург: ОГУ, 2018. С. 1006-1011.
2. Лопырев М.И. Экологизация земледелия на ландшафтной основе. Научно-практическое пособие. Воронеж: Изд.-полигр. фирма «Полиарт», 2004. 126 с.
3. Петрищев В.П., Косых П.А., Норейка С.Ю., Ряхов Р.В. Экологические и социально-экономические функции степных ландшафтов // Изв. Оренб. гос. аграр. ун-та. 2017. № 4 (66). С. 216-220.
4. Постолов В.Д., Зотова К.Ю., Тарбаев В.А. Структурная оптимизация агрорландшафтов в адаптивном землепользовании // Вестн. Воронеж. гос. аграр. ун-та. 2016. № 3 (50). С. 302-308.
5. Соль-Илецкий район Оренбургской области: краевед. атлас / А.А. Чибилёв, В.П. Петрищев, А.А. Соколов, С.В. Богданов, И.Г. Яковлев. Оренбург: ООО «Союз-реклама», 2008. 35 с.
6. Ткаченко Ю.Л. Какие технологии являются природоподобными? Новая тема для концептуальной дискуссии // Успехи современной науки. 2016. Т. 1. № 3. С. 101-107.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СТАТУС  
ГОЛЬЯНА ИГНАТОВА  
RHYNCHOCYPRIS IGNATOWI (BERG,  
1907) (CYPRINIDAE) В ВОДОЕМАХ  
КАЗАХСТАНА**

**DISTRIBUTION AND TAXONOMY OF  
IGNATOV'S MINNOW RHYNCHOCYPRIS  
IGNATOWI (BERG, 1907) (CYPRINIDAE)  
FROM KAZAKHSTAN WATERS**

**В.Н. Крайнюк  
V.N. Krainyuk**

Карагандинский ОП СФ КазНИИРХ  
(Казахстан, 100017, Караганда, а/я 34)

Karaganda base of Northern branch of Kazakh  
Scientific Researches Institute of Fishery  
(Kazakhstan, 100017, Karaganda, p.b. 34)  
e-mail: karagan-da@mail.ru

Гольян Игнатова – одна из немногих автохтонных эндемичных форм ихтиофауны степной зоны. Его таксономический статус в настоящее время не определен. Предполагается относительно недавнее происхождение данного вида в условиях рек Центрального Казахстана от изолированных популяций озерного гольяна.

The Ignatov's minnow is one of few autochthonous endemic varieties of the fish fauna of steppe zone. Its taxonomic status is not defined currently. A relatively recent origin of this species in the conditions of Central Kazakhstan rivers from lake minnow isolated populations is assumed.

Гольян Игнатова – форма, описанная Л.С. Бергом в 1907 году [2], до сих пор остается наименее изученной в Палеарктике. Сведения о нем приводятся еще в 4 работах [3, 6, 10, 11], так же он упоминается еще в нескольких [1, 4, 7, 9, 13, 14]. Это при том, что ареал его обитания в принципе известен – это бессточные реки Центрального Казахстана: Шидерты, Оленти, Силети и Талды.

Слабая изученность вида приводит в ряде случаев к неточностям. Так, В.П. Аббакумов [1] описал его как *Phoxinus phoxinus* (L., 1758) для системы канала им. К. Сатпаева, а в статье J. Kuznierz с соавторами [14] ареал его распространения на карте дан совершенно произвольно.

Таксономия гольяна Игнатова претерпевала значительные изменения. Первоначально он был описан как *Ph. stagnalis* Wagrachowski, 1886 [2], затем отнесен к гольяну Чекановского в качестве подвида *Ph. czekanowskii ignatowi* Berg, 1907 [2, 3], В.П. Митрофанов [11] перенес его в группу озерного гольяна *Ph. percnurus ignatowi* Berg, 1907. В различное время этот вид входил в состав родов (подродов) *Phoxinus*, *Czekanowskiella*, *Eupallasella* и *Rhynchocypris*. Здесь гольян Игнатова отнесен к роду *Rhynchocypris* и к отдельному виду.

В настоящее время гольяна Игнатова относят в качестве подвида к гольяну Чекановского *Rh. czekanowskii* (Dybowski, 1869) [4, 13]. При этом, никого не смущает сильнейшая дизъюнкция ареалов их распространения. Действительно, особых морфологических различий по пропорциям тела гольянов Игнатова и Чекановского не отмечается. Здесь особо стоит отметить, что соотношение длины брюшного плавника и пекто-вентрального расстояния не может являться диагностическим признаком, поскольку подвержено возрастной и половой изменчивости. Наиболее значимыми диагностическими признаками являются форма хвостового плавника и боковая линия. У гольяна Чекановского боковая линия редко доходит до хвостового стебля, у гольяна Игнатова прекращается гораздо дальше – уже на уровне уростилия. У обоих видов боковая линия неполная. Хвостовой плавник гольяна Чекановского более выемчатый, у гольяна Игнатова – очень слабо вырезанный. По этому признаку *Ph. ignatowi* ближе к озерному гольяну. От последнего он отличается по многим морфологическим признакам и наиболее ярко – по высоте тела.

Ареал гольяна Игнатова, как выше было замечено, включает в себя бессточные реки Центрального Казахстана, тяготеющие к системе Иртыша. Единственным исключением является бассейн реки Талды, впадающей ныне в бессточное соленое озеро Карасор. Для этой системы более вероятно ее прежняя связь с нуринским бассейном. Во всяком случае, это заключение позволяет сделать наличие в ихтиофауне реки Талды, в отличии от других бессточных речных систем, аральской колюшки *Pungitius platygaster aralensis* (Kessler, 1877). Вместе с тем, В.П. Митрофанов [10, 11] приводит морфометрические данные гольяна Игнатова из реки Талды. И если

местная топонимика не сыграла злую шутку с проф. Митрофановым, то с этими данными необходимо считаться. По поводу предположений о его обитании в системе реки Токрау [10, 11], стоит высказаться отрицательно. Имеющиеся в распоряжении автора экземпляры голянов из этой реки не обнаруживают сходства с описываемым видом.

Внутри самих бассейнов голян Игнатова предпочитает обитать в придаточной системе, где не обнаруживаются хищные виды. Единственным примером совместного обитания голяна и потенциального хищника является совместное обнаружение *Rh. ignatowi* и молоди балхашского окуня *Perca schrenki* Kessler, 1874 в р. Карасу системы р. Оленти. Во всех других местообитаниях его соседями по ихтиоценозу были мирные виды: елец *Leuciscus leuciscus* (L., 1758), пескарь *Goblio gobio* (L., 1758), золотой карась *Carassius carassius* (L., 1758), пятнистый губач *Triplophysa trauchi* (Kessler, 1874). По этой причине голян Игнатова не смог адаптироваться к условиям канала им. К. Сатпаева [7].

Положение голяна Игнатова в системе рода *Rhynchocypris* определяется его ареалом и экологическими предпочтениями [6]. Распространение данного вида, как было отмечено выше, ограничено бывшими притоками Иртыша. Сам процесс видообразования связан с изолированием части популяций озерного голяна (или его временной формы) в прекративших после рисского оледенения (период климатического максимума в ринс-вюрмское межледниковье, более 115 тыс. лет назад) связь с коренным бассейном рек Шидерты, Силети и Оленти [5]. Последующие геологические перипетии привели к тому, что из осолонившихся озер стока этих рек голяны вынуждены были перейти к жизни в руслах. Здесь им пришлось адаптироваться к особенностям гидрологического режима речных русел. В частности, данный вид достаточно устойчив к дефициту кислорода – по р. Карасу (бассейн р. Оленти) он отмечается в полностью заросших изолированных плесах площадью примерно 10 м<sup>2</sup> и при глубине до 1 м. Так же легко переносит трехчасовую перевозку во влажной траве.

Если исходить из этой гипотезы, то так же достаточно логичным является и то, что голяны Чекановского и Игнатова, а возможно – и голян Черского *Rh. czekanowskii czerskii* (Berg, 1912),

показывают пример конвергентного видообразования при переходе типично лимнофильного вида к обитанию в условиях различной степени проточности. И для голяна Игнатова эта проточность имеет наименьший и ярко выраженный сезонный характер.

Отдельно стоит отметить его охранный статус. Риски исчезновения голяна Игнатова были оценены нами ранее [8]. В соответствии с Критериями МСОП [12], вид может быть отнесен к категории NT (Near threatened – близкий к угрожаемому состоянию) на глобальном и местном уровнях.

Таким образом, голян Игнатова, с большой долей вероятности, имеет автохтонное происхождение для региона Центрального и Северного Казахстана, где является единственным эндемичным видом рыб. Его ареал распространения включает в себя бессточные бассейны региона, где встречается в основном в придаточной системе. Одним из важных лимитирующих факторов его распространения является наличие в ихтиоценозе хищников.

Данная форма, в виду приведенных выше соображений, вполне заслуживает повышения таксономического статуса до видового. В дальнейшем предстоит наверстывать упущенное в изучении этого вида и проводить серьезные исследования, начиная с морфологической изменчивости и заканчивая генетическим анализом внутри- и межвидовых отношений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббакумов В.П. Биологические основы формирования ихтиофауны и рыбохозяйственное освоение водохранилищ канала Иртыш-Караганда: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1977. 22 с.
2. Берг Л.С. Замытки о некоторых палеарктических видах рода *Phoxinus* // Ежегодн. Зоол. музея Имп. Акад. Наук. 1907 (1906). Т. 11. С. 196-213.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. 2. С. 469-926.
4. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими. Комментарии. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004. 389 с.
5. Кассин Н.Г. Материалы по палеогеографии Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1947. 256 с.

6. Крайнюк В.Н. Морфологическая характеристика, происхождение и элементы экологии голяна Игнатова *Phoxinus percnurus ignatowi* Berg (*Osteichthyes; Cyprinidae*) // Вестн. КарГУ, сер. ест. наук. 1997. № 1. С. 98-105.
7. Крайнюк В.Н. Аннотированный список рыб (Actinopterygii) Карагандинской области с комментариями по их распространению и систематике // Вестн. КарГУ им. Е.А. Букетова, серия: Биология, география и медицина. 2011. № 3. С. 47-56.
8. Крайнюк В.Н. Редкие и исчезающие виды гидробионтов Центрального Казахстана // Степи Северной Евразии: Материалы VII междунар. симпоз. Оренбург: ИС УрО РАН, 2015. С. 434-437.
9. Мина М.В. Некоторые наблюдения, касающиеся распространения балхашского окуня *Perca schrenki* Kessler и его взаимоотношений с обыкновенным окунем *Perca fluviatilis* L. // Вопросы ихтиологии. 1974. Т. 14. Вып. 2. С. 332-334.
10. Митрофанов В.П. Карповые рыбы Казахстана: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Фрунзе, 1973. 36 с.
11. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Сидорова А.Ф. и др. Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1987. Т. 2. 200 с.
12. IUSN Red List Categories: Version 3.1. 2nd edit. Gland, Cambridge: IUCN, 2012. 32 p.
13. Kottelat M. Fishes of Mongolia-2006, Washington: World Bank. 103 p.
14. Kuszniez J., Pasko L., Tagayev D. On the variation and distribution of the lake minnow, *Eupallasella percnurus* (Pall.) // Arch. Pol. Fish. 2011. Vol. 19. P. 161-166.

**К ФЕНОЛОГИИ ЗЕМНОВОДНЫХ  
И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ  
СЕНГИЛЕЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПАРКА**

**THE PHENOLOGY OF AMPHIBIANS AND  
REPTILES OF SENGILEEVSKY  
NATIONAL PARK**

**В.А. Кривошеев  
V.A. Krivosheev**

Ульяновский государственный педагогический университет, естественно-географический факультет, кафедра географии и экологии (Россия, 432071, г. Ульяновск, пл. Ленина, 4)

Ulyanovsk State Pedagogical University, Natural and Geographical Faculty, Department of Geography and Ecology (Russia, 432071, Ulyanovsk, Lenin Sq., 4)  
e-mail: krivosh@list.ru

В статье приводятся данные о фенологии амфибий и рептилий Сенгилеевского национального парка. В процессе исследования отмечались сезонная и суточная активность, изменение численности, сроки выхода и ухода герпетофауны в анабиоз.

The article contains data on the phenology of amphibians and reptiles of the Sengileevsky National Park. During the study, seasonal and diurnal activity, changes in numbers, timing of the exit and departure of the herpetofauna into anabiosis were noted.

«Фенология (от греч. phainomena – явления и ...логия), система знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки» [1]. Фенологические наблюдения за земноводными и пресмыкающимися на территории Ульяновской области стали активно проводиться, начиная с 1986 по 2006 г., где нами отмечалась сезонная и суточная активность, изменение численности низших наземных позвоночных в биогеоценозах заказника. За основу мониторинга была положена территория Сенгилеевского ландшафтного заказника, как будущая территория национального парка Сенгилеевские горы.

«Сенгилеевский ландшафтный заказник организован в 1990 году и расположен на территории

Сенгилеевского района. Площадь – 2,3 тыс. га. «Более половины площади заказника занимают вторичные порослевые широколиственные леса с остатками сосняков и сосново-широколиственных лесов, остальная часть – степные и остепненные группировки. На небольшой площади встречаются почти все имеющиеся в области типы степей: кустарниковые, ковыльно-типчаковые, луговые и каменистые со своим специфическим видовым составом, включающим немало редких, реликтовых и эндемичных видов растений. Из 449 видов высших сосудистых растений флоры Шиловской лесостепи 79 относятся к редким, что составляет 17,7% от общего числа видов заказника и 5,8% от флоры Ульяновской области. Из беспозвоночных на территории Шиловки собрано несколько сотен беспозвоночных, около 100 видов насекомых находятся здесь на северной границе распространения, несколько видов жесткокрылых впервые описаны для науки. На территории заказника отмечены 90 видов птиц, из которых 3 вида занесены в Красную книгу России, 7 видов – в Красный список редких и исчезающих животных Ульяновской области. Из млекопитающих зарегистрировано 16 видов, из которых 1 вид занесен в Красную книгу России» [3].

«Уникальна и фауна низших наземных позвоночных. На территории заказника за последние двадцать лет мы зарегистрировали следующие виды амфибий и рептилий: обыкновенный тритон – *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758), гребенчатый тритон – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), краснобрюхая жерлянка – *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761), серая жаба – *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), зеленая жаба – *Bufo viridis* Laurenti, 1768, озерная лягушка – *Rana ridibunda* Pallas, 1771, прудовая лягушка – *Rana lessonae* Camerano, 1882, травяная лягушка – *Rana temporaria* Linnaeus, 1758, остромордая лягушка – *Rana arvalis* Nilsson, 1842, прыткая ящерица – *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, живородящая ящерица – *Zootoca vivipara* Jacquin, 1787, веретеница ломкая – *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758, обыкновенная медянка – *Coronella austriaca* Laurenti, 1768, обыкновенный уж – *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), гадюка Ренарда – *Vipera renardi* (Christoph, 1861), обыкновенная гадюка – *Vipera berus*, (Linnaeus, 1758)» [2].

Цикл активности амфибий и рептилий, обитающих на территории заказника, в течение года

охватывает 6-7 месяцев: с 15-16 апреля по 25-29 октября. Важную роль в регуляции активности амфибий и рептилий играют колебания температуры и влажности, количества среднегодовых выпадаемых осадков, пересеченный рельеф местности с сильным перепадом в высотах от 40 до 250 метров и своеобразный микрорежим в районе обитания батрахо и герпетофауны.

Обыкновенный тритон – *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758).

На территории заказника тритоны выходят с зимовки в конце апреля: с 18 по 29 апреля. В эти сроки обыкновенный тритон отмечался нами в 1986, 1987, 1989, 2001, 2004, 2005 годах. В холодные весны сроки выхода с зимовок сдвигаются на полторы – две недели. Так, весной 1990, 1995, 1997, 1999 годы тритоны были отмечены 5, 6, 9 мая. На зимовку на территории заказника обыкновенные тритоны уходят обычно в конце сентября – начале октября. В 1985, 1986, 1988, 1989 годах уходы на зимовку тритонов были отмечены с 24 сентября по 20 октября.

Гребенчатый тритон – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768).

Первые появления гребенчатых тритонов зафиксированы с 20 апреля по 9 мая в 1986, 1987, 1988, 1989, 2001, 2004, 2005 годах. Метаморфоз заканчивается через 80 – 100 дней, как правило, это происходит в середине или конце августа. На зимовку тритоны уходят обычно с конца августа (в 20 числах) до середины октября (17-19 октября), в эти сроки тритоны отмечены в 1985, 1987, 1989, 2001, 2004, 2005 годах.

Краснобрюхая жерлянка – *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761). Первые встречи жерлянок отмечены с 20 по 29 апреля, в эти сроки жерлянки были зафиксированы в 1986, 1987, 1989, 2001, 2004, 2005 годах. В холодные годы с затяжной и холодной весной сроки выхода жерлянок сдвигаются на середину и конец мая. Такие встречи отмечены нами в 1990, 1995, 1997, 1999 годах. На зимовку жерлянки уходят в конце августа – первой половине сентября, нами отмечены с 25 августа по 21 сентября в 1985, 1987, 1989, 1988, 2001, 2004, 2005 годах.

Серая жаба – *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758).

Первые встречи серых жаб отмечены с 29, 30 апреля в 1986, 1987, 1989, 2001, 2004, 2005 годах. Обычно серая жаба выходит с зимовок в середине мая, нами была отмечена в 20 числах

1990, 1995, 1997, 1999, 2004, 2006 года. На зимовку жабы уходят в начале сентября в особо теплые года сроки ухода на зимовку сдвигаются на 2-3 недели, в 2004, 2005 годах сроки ухода отмечены на конец сентября – начало октября.

Зеленая жаба – *Bufo viridis* Laurenti, 1768.

На территории заказника зафиксирована на останце «Гранное ухо» между лесными кварталами № 11 и № 22 Сенгилеевского лесничества (абсолютная отметка над уровнем моря – 300 м). Обычные биотопы зеленой жабы на склонах оврагов, балок, на выгонах, каменистых и залежных участках. Выход с зимовки зеленых жаб нами отмечался с середины 17 апреля в 1986, 1987, 1989, 2001, 2004, 2005 годах. Обычно жабы выходят с зимовки на территории заказника с 27 апреля по 10 мая, в такие сроки зеленые жабы отмечены нами в 1990, 1995, 1997, 1999, 2004, 2006 годах. Самцы приходят раньше самок и, раздувая непарный резонатор, издают мелодичную трель: «Ирр...ррр...иррр», призывая самок. Период размножения зеленой жабы на территории заказника растянут, последние трели нами отмечены в середине июля (в 20 числах) 2004, 2005 годах. Зеленые жабы неприхотливы в выборе мест нереста, используя самые различные водоемы: от небольших луж, стариц, прудов – до мелких озер. Головастики начинают встречаться в конце мая. Сеголетки появляются в конце июля, с 28 числа – в начале августа, с 3 по 6 число. На зимовку зеленые жабы уходят в конце сентября, с 20 по 29 число, в аномально теплые года (2004, 2005, 2006 годы) сроки ухода на зимовку сдвигались на начало октября.

Озерная лягушка – *Rana ridibunda* Pallas, 1771.

Встречается на территории заказника вдоль береговой полосы Куйбышевского водохранилища, предпочитая заливы, устья рек, небольшие водоемы, образовавшиеся в результате оползневых процессов, а также небольшие пруды. Первые встречи озерной лягушки на территории заказника нами отмечены в последних числах апреля (с 25 по 29 число) в 1986, 1987, 1989, 2001 годах, в начале мая (с 1 по 9 число) в 1991, 1995, 1997, 1998, 2005 годах. Даты первых «концертов» – с 7 по 20 мая. В это же время начинается спаривание озерных лягушек. Откладка икры начинается при температуре воды +16...+20°C., сеголетки появляются с 18 по 25 июля. На зимовку уходили в конце сентября (в 20 числах) в 1985, 1987, 1989,



1988, 2001, 2004, 2005 годах. В аномально теплые годы (в 2004, 2005, 2006 году) сроки ухода сдвигались на начало и середину октября.

Прудовая лягушка – *Rana lessonae* Camerano, 1882.

Заселяет, как правило, лесные водоемы, небольшие пруды на территории заказника. Первые встречи прудовой лягушки в окрестностях Сенгилеевского заказника были отмечены в конце апреля – начале мая (с 27 апреля по 9 мая) в 1990, 1995, 1997, 1999, 2004, 2006 годах. С 1 по 9 мая можно слышать первые «концерты» самцов прудовых лягушек. Размножение прудовых лягушек начинается при прогреве воды до + 15°C. Сеголетки выходят из воды в начале августа, мы фиксировали их выход с 7 по 26 августа в 1995, 1996 годах. Уход прудовых лягушек на зимовку был отмечен в конце сентября (с 15 по 27 число) 1985, 1987, 1989, 1988, 2001 года. В особо теплые годы сроки ухода на зимовку сдвигались на 1-2 недели (конец сентября – начало октября) в 2004, 2005, 2006 годах.

Травяная лягушка – *Rana temporaria* Linnaeus, 1758.

Травяные лягушки выходят с зимовок раньше всех лягушек, в середине апреля, когда в лесу еще лежит снег. Самый ранний выход был зарегистрирован 17 апреля в 1997 г. В 1990, 1995, 1997, 1999, 2004, 2006 годах выход травяных лягушек был отмечен с 20 по 23 апреля, на пути к нерестовым водоемам у лягушек начинают формироваться пары. Нерест проходит в течение недели. Сеголетки появляются в середине июля (в 20 числах). На зимовку травяные лягушки уходят в конце сентября (с 25 по 27 число). Самая последняя встреча травяной лягушки на территории заказника зарегистрирована нами 28 сентября 2005 году.

Остромордая лягушка – *Rana arvalis* Nilsson, 1842.

Выходит с зимовки в середине – конце апреля (с 18 по 28 число), когда еще лежит снег, нерест происходит спустя неделю. Массовое спаривание наблюдалось с 29 апреля по 10 мая, в такие сроки остромордые лягушки были зафиксированы в 1986, 1987, 1989, 2001, 2004, 2005 годах. Сеголетки появляются в середине июля (в 20 числах). На зимовку остромордая лягушка уходит с 10 по 29 сентября, в эти сроки лягушки отмечены в 1985, 1987, 1989, 1990, 1988, 1999, 2001 годах.

Прыткая ящерица – *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758.

Первое появление прыткой ящерицы наблюдалось в ландшафтном заказнике с 27 по 30 апреля в 1986, 1987, 1989, 2001, 2004, 2005 годах. В холодные годы с затяжной холодной весной сроки выхода сдвигаются на середину и конец мая, такие встречи отмечены нами в 1990, 1995, 1997, 1999 годах. Молодые ящерицы появляются в конце июля – начале августа с длиной тела – 23-24 мм. На зимовку прыткие ящерицы уходят в конце августа, что интересно, первыми уходят самцы, самки и сеголетки встречались до середины октября (с 26 по 28 число) 2004, 2005, 2006 годы.

Живородящая ящерица – *Zootoca vivipara* Jacquin, 1787.

На территории заказника живородящая ящерица выходит в конце апреля, когда еще лежит снег и появляются первые проталины (с 20 по 30 апреля), если весна ранняя и теплая. Такие выходы отмечены нами в 1990, 1995, 1997, 1999, 2004, 2006 годах. Если весна поздняя и холодная, то сроки сдвигаются на начало и середину мая. Такие сроки зафиксированы нами в 1990, 1995, 1997, 1999 годах. Молодые ящерицы в количестве от 2 до 12 особей появляются в начале июля. Что интересно, сеголетки живородящих ящериц до ухода на зимовку держатся вместе, на зимовку уходят в конце августа – начале сентября, последняя встреча на территории заказника отмечена нами 15 сентября 2005 года.

Веретеница ломкая – *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758.

Весной появляется в конце апреля – начале мая. Нами был зафиксирован выход веретениц с зимовки с 25 по 29 апреля в 2004, 2005, 2006 годах.

В конце июля – начале августа самка производит на свет от 5 до 20 детенышей. На зимовку на территории заказника веретеницы уходят в конце августа (с 20 по 28 число). В эти сроки ящерицы фиксировались в 1985, 1987, 1989, 1988, 2001, 2004, 2005 годах. В особо теплые годы сроки ухода на зимовку сдвигались на полторы – две недели в 2004, 2005, 2006 годах.

Обыкновенная медянка – *Coronella austriaca* Laurenti, 1768.

Первые встречи медянок были зафиксированы в начале мая (с 5 по 9 число) 1997, 1999, 2004,

2006 года. Сеголетки появлялись в конце июля (с 20 по 29 число) 1989, 1988, 2001, 2004, 2005 года. На зимовку уходят в конце августа. Эти сроки отмечались нами с конца августа до начала сентября в 1985, 1987, 1989, 1988, 2001 годах.

Обыкновенный уж – *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758).

На территории заказника обыкновенный уж населяет широколиственные леса, придерживаясь оползневых берегов, реки Волга, болот, озер, небольших затонов и заливов. Весной появляется в конце апреля (с 25 по 30 число), в эти сроки ужи фиксировались в 1985, 1986, 1987, 1989, 1988, 1990, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001, 2004, 2005, 2006 годах. Первые кладки ужей были обнаружены нами с 17 июня по 20 июля. Сеголетки появляются в конце июля – середине августа. На зимовку ужи уходят в конце августа – начале сентября, в эти сроки ужи были отмечены в 1987, 1989, 1988, 1990, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001, 2004, 2005, 2006 годах. В аномально теплые 2004, 2005, 2006 годы сроки ухода на зимовку сдвигались на середину и конец сентября.

Гадюка Ренарда – *Vipera renardi* (Christoph, 1861).

После зимовки гадюки появляются в конце апреля (с 27 по 30 число) или начале мая (с 1 по 9 число). В эти сроки гадюки были отмечены в 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001, 2004, 2005, 2006 годах. Сеголетки появляются в середине августа – начале сентября. На зимовку гадюки уходят в конце августа – начале сентября. В эти сроки гадюки Ренарда были отмечены на территории заказника в 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 годы.

Обыкновенная гадюка – *Vipera berus*, (Linnaeus, 1758).

На территории Сенгилеевского ландшафтного заказника после зимовки обыкновенные гадюки появляются с середины апреля (с 17 по 30 число) или в начале мая (с 1 по 10 число). В эти сроки гадюки фиксировались в 1985, 1986, 1987, 1989, 1988, 1990, 1991, 1992, 1994, 1995 годах. Спаривание происходит через 1 – 2 недели после выхода с зимовки. Молодые гадюки появляются в середине августа. На зимовку уходят в конце сентября (с 20 по 29 число). В эти сроки гадюки были зафиксированы в 1989, 1988, 1990, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997 годах. В аномаль-

но теплые 2004, 2005, 2006 годы сроки ухода на зимовку сдвигались на середину и конец октября (с 19 по 27 число).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологический энциклопедический словарь // Гл. ред. М.С. Гиляров; Редкол.: А.А. Баев, Г.Г. Винберг, Г.А. Заварзин и др. 2-е изд., исправл. М.: Сов. энциклопедия, 1989. С. 668.
2. Кривошеев В.А. Роль государственных охотничьих заказников в сохранении низших наземных позвоночных на территории Ульяновской области // Тр. Окского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 24. Рязань, 2005. С. 412-419.
3. Особо охраняемые природные территории Ульяновской области // Под. ред. В.В. Благовещенского. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 153-155.

## РЕДКИЕ СТЕПНЫЕ ВИДЫ РОДА *IRIS* L. В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

### RARE STEPPE SPECIES OF *IRIS* L. GENUS IN THE BASHKORTOSTAN REPUBLIC

**А.В. Крюкова, Л.М. Абрамова,  
А.Н. Мустафина  
A.V. Kryukova, L.M. Abramova,  
A.N. Mustafina**

Южно-Уральский Ботанический сад-институт  
УФИЦ РАН  
(Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3)

South-Ural Botanical Garden-Institute –  
Sub-division of the Ufa Federal Research Centre of  
the Russian Academy of Sciences  
(Russia, 450080, Ufa, Mendeleev Str., 195/3)  
e-mail: abramova.lm@mail.ru

Приводятся результаты исследования природных популяций 3 редких видов ирисов – *I. pumila* L., *I. scariosa* Willd. ex Link, *I. humilis* Georgi, произрастающих в степных сообществах Южного Урала. Из 3-х видов ирисов максимальные значения морфометрических параметров отмечены для *I. scariosa*, средние – для *I. pumila*, минимальные – для *I. humilis*. В большинстве случаев отмечено нормальное, в отдельных случаях – значительное варьирование морфометрических параметров.

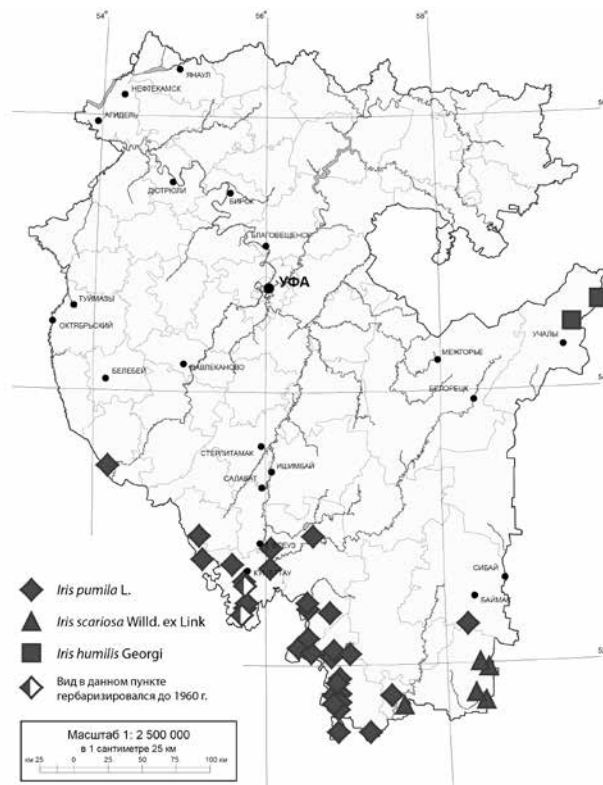
The results of research of natural populations of 3 rare species of *Iris* genus – *I. pumila* L., *I. scariosa* Willd. ex Link, *I. humilis* Georgi growing in steppe communities of the South Urals are given. From 3 species of irises the maximal values of morphometric parameters are noted for *I. scariosa*, averages – for *I. pumila*, minimum – for *I. humilis*. It is in most cases noted normal, in some cases – the considerable variation of morphometric parameters.

Семейство *Iridaceae* в Республике Башкортостан (РБ) представлено 6 видами и 2 родами (*Iris* L. и *Gladiolus* L.), из которых наиболее распространенный род Касатик – *Iris* – включает 5 видов. Этот род представлен, по преимуществу, редкими декоративными растениями, перспективными для культивирования в регионе Южного Урала. Ранее все 5 видов рода входили в Красную книгу РБ (2001) [3], но в последнем издании Красной книги *Iris sibirica* L. был исключен из числа редких видов, как вид со стабильной численностью [4].

Исследования природных ценопопуляций (ЦП) 3 редких видов ирисов – *I. pumila* L. (к. карликовый), *I. scariosa* Willd. ex Link (к. кожистый), *I. humilis* Georgi (к. низкий), произрастающих в степных сообществах Южного Урала, проводились в 2012-2017 гг. Названия ЦП давались по близлежащему населенному пункту. Для уточнения распространения редких ирисов на территории РБ использовались данные собственных исследований и материалы гербария Института биологии УНЦ РАН (УФА) [5, 6, 8], выполнялись также геоботанические описания сообществ с участием редких ирисов.

Изучение биоморфологических параметров редких ирисов в природных местообитаниях проводилось в фазе цветения видов согласно методу В.Н. Голубева [1]. При этом параметры рассчитывали на 1 парциальный побег, традиционно у иридологов называемый лопаткой [7]. Статистическая обработка данных проводилась в MS EXCEL 2007 с использованием стандартных показателей [2].

Проведенные исследования позволили уточнить распространение редких степных ирисов в Башкортостане и на Южном Урале в целом (рис.). Наиболее распространен по территории респу-



**Рисунок. Распространение редких видов ирисов в Башкортостане.**

Таблица

Некоторые средние морфометрические показатели редких видов рода *Iris* L. в природных ценопопуляциях Южного Урала

Показатели	Объекты исследования		
	<i>I. pumila</i>	<i>I. scariosa</i>	<i>I. humilis</i>
Диаметр куртины, см	21,7±0,36	51,2±0,78	12,8±0,53
C <sub>v</sub> , %	43,96	29,40	25,10
Число лопаток, шт.	18,8±0,42	70,6±1,92	4,6±0,32
C <sub>v</sub> , %	54,23	52,55	41,85
Число листьев в лопатке, шт.	5,3±0,06	5,4±0,10	4,5±0,15
C <sub>v</sub> , %	7,00	9,80	11,6
Длина листа, см	14,2±0,10	15,5±0,18	9,3±0,31
C <sub>v</sub> , %	19,68	21,98	20,31
Ширина листа, см	1,4±0,01	1,5±0,01	0,9±0,04
C <sub>v</sub> , %	19,83	16,77	24,82
Число генеративных побегов, шт.	5,6±0,16	16,9±0,49	1,5±0,11
C <sub>v</sub> , %	61,04	55,94	45,73
Длина генеративного побега, см	15,8±0,08	18,0±0,19	6,0±0,55
C <sub>v</sub> , %	14,30	12,56	55,31
Диаметр цветка, см	5,3±0,03	6,2±0,04	4,9±0,03
C <sub>v</sub> , %	17,14	12,94	3,64

блики *Iris pumila* – 15 локалитетов, 2 других вида – *Iris humilis* и *I. scariosa* представлены 1 и 8 локалитетами соответственно.

Анализ геоботанических описаний, выполненных в сообществах с участием редких видов рода *Iris*, показал, что из 4-х видов редких ирисов, встречающихся на территории Республики Башкортостан, 3 вида (*I. pumila*, *I. humilis* и *I. scariosa*) приурочены преимущественно к степным фитоценозам класса **Festuco-Brometea**.

*I. pumila* в большинстве случаев произрастает на степных склонах различной экспозиции в богатовидовых красивейшековильных степях ассоциации **Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae**, являющихся зональным типом степей Предуралья Республики Башкортостан. Помимо сообществ вышеназванной ассоциации, ирис карликовый нередко отмечался и в производных пастбищных сообществах **Stipa capillata [Helictotricho-Stipetalia]** с участием ковыля волосатика или тырсы. Относительно редко изучаемый вид отмечался в сообществах ассоциации **Scorzonero austriacae-Stipetum lessingianaе**, представляющей собой лессингоковильные степи южных районов. Наиболее редким типом сообществ с участием ириса карликового являются кустарниковые сообщества ассоциации **Spiraeo hypericifoliae-Amygdaletum nanae**. В составе

всех этих ценозов велика доля петрофитно-степных видов. *I. scariosa* и *Iris humilis* приурочены преимущественно к степной зоне Башкирского Зауралья и связаны, в основном, с сухими красноватоковильными степями ассоциации **Stipetum rubentis**.

Результаты исследований изменчивости морфометрических параметров редких степных ирисов представлены в таблице. Все исследуемые ирисы являются невысокими клоновыми растениями, образующими куртины из 4-70 лопаток, из которых только 1-16 лопаток являются парциальными генеративными побегами.

По результатам измерения для *I. pumila* характерны средние из всех исследуемых ирисов значения параметров: длины генеративных побегов (15,8 см), длины (14,2 см) и ширины листа (1,4 см), диаметра цветка (5,3 см). Значительное варьирование параметров *I. pumila* в природе наблюдается для числа лопаток и числа генеративных побегов (C<sub>v</sub> – 61,0-54,2%), нормальное (C<sub>v</sub> – 7,0-44,0%) – для остальных параметров.

По морфометрическим параметрам *I. scariosa* близок к *I. pumila*: длина генеративных побегов – 18,0 см, длина и ширина листа – 15,5 и 1,5 см соответственно, диаметр цветка – 6,2 см. Значительное варьирование параметров наблюдается также для числа лопаток и числа генеративных

побегов ( $C_v$  – 52,6-55,9%), нормальное ( $C_v$  – 9,8-29,4%) – для большинства параметров.

Значения морфологических параметров *I. humilis* самые низкие из всех ирисов: длина генеративных побегов – всего 6,0 см, длина и ширина листа – 9,3 и 0,9 см, диаметр цветка – 4,9 см. Значительное и высокое варьирование параметров *I. humilis* в природе наблюдается для длины и числа генеративных побегов ( $C_v$  – 55,3-45,7%), нормальное ( $C_v$  – 3,6-41,9%) – для большинства параметров. Из всех редких видов ирисов, *I. humilis* характеризуется самыми низкими значениями морфометрических параметров, что является как видоспецифичным показателем, так и результатом нахождения этого вида на крайнем пределе своего ареала.

Таким образом, исследования показали, что из 3-х исследуемых видов ирисов максимальные значения морфометрических параметров отмечены для *I. scariosa*, средние – для *I. pumila*, минимальные – для *I. humilis*. В природных популяциях в большинстве случаев отмечено нормальное, в отдельных случаях – более значительное варьирование морфометрических параметров: минимальное варьирование отмечено для диаметра цветка ( $C_v$  – 3,6-17,1%), числа листьев в лопатке ( $C_v$  – 7,0-11,6%), относительно большое – для числа лопаток ( $C_v$  – 41,8-54,2%) и числа генеративных побегов ( $C_v$  – 45,7-61,0%).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-34-00022 мол\_а.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М.: Наука, 1965. 286 с.
2. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной биологии. М.: Наука, 1990. 296 с.
3. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / Авторы-сост. Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. Уфа: Китап, 2001. 280 с.
4. Красная книга Республики Башкортостан. В 2 т. Т. 1: Растения и грибы / под ред. проф. Б.М. Миркина. 2-е изд., доп. и переработ. Уфа: Медиа-Принт, 2011. 384 с.
5. Крюкова А.В., Мулдашев А.А., Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Распространение и фитоценотическая приуроченность редких видов рода *Iris* на Южном Урале (Республика Башкортостан)

// Науч. ведомости Белгородского ун-та. Сер. Естественные науки. 2014. № 23 (194). Вып. 29. С. 5-11.

6. Крюкова А.В., Абрамова Л.М. Редкие виды рода *Iris* L. в Республике Башкортостан // Материалы III Москов. междунар. симп. по роду Ирис «Iris-2016», Москва, 15-18 июня 2016. М., 2016. С. 102-107.

7. Родионенко Г.И. Род Ирис – *Iris*. L. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 215 с.

8. Abramova L.M., Muldashev A.A. Kryukova A.V. Distribuzione delle specie rare *Iris* L. negli Urali meridionali // Italian Science Review. 2014. Iss. 5(14). P. 351-356.

**ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ  
IRIS APHYLLA L. И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
УСЛОВИЙ ЕГО ПРОИЗРАСТАНИЯ В  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

**GEOGRAPHIC VARIABILITY OF IRIS  
APHYLLA L. AND ITS ECOLOGICAL  
CONDITIONS IN THE EUROPEAN PART  
OF RUSSIA**

**А.С. Кугушева<sup>1</sup>, М.В. Казакова<sup>1</sup>,  
Н.А. Соболев<sup>1,2</sup>  
A.S. Kugusheva<sup>1</sup>, M.V. Kazakova<sup>1</sup>,  
N.A. Sobolev<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Рязанский государственный университет  
имени С.А. Есенина  
(Россия, 390000, г. Рязань, ул. Свободы, 46)  
<sup>2</sup>Институт географии РАН  
(Россия, 119017 Москва,  
Старомонетный пер., 29)

<sup>1</sup>Ryazan State University named for S. Yesenin  
(Russia, 390000, Ryazan, ulitsa Svobody 46)  
<sup>2</sup>Institute of Geography  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok 29)  
e-mail: <sup>1</sup>a.kugusheva@rsu.edu.ru;  
<sup>1</sup>m.kazakova@rsu.edu.ru; <sup>1</sup>ni.sobolev@rsu.edu.ru;  
<sup>2</sup>sobolev\_nikolas@igras.ru;

Длина и ширина листьев касатика безлистного (*Iris aphylla* L.), а также климатические и эдафические условия его произрастания изучались в Курской, Липецкой, Орловской, Пензенской, Рязанской, Тамбовской областях и Республике Мордовии. В изученных местах произрастания микроклиматические условия индцированы как оптимальные. Установлена корреляция морфологической изменчивости с субоптимальными эдафическими условиями.

Length and width of leaves of *Iris aphylla* L., as well as climate and soil parameters of its habitats were measured in the regions of Kursk, Lipetsk, Oriol, Penza, Ryazan, Tambov, and the Republic of Mordovia. Microclimatic conditions seem to be optimal. Correlation of morphological variability with suboptimal edaphic conditions is established.

Изучение географической изменчивости касатика безлистного (*Iris aphylla* L.) и условий его существования в европейской части России выполнено как часть многолетних исследований

этого вида растений лабораторией по изучению и охране биоразнообразия (ЛИОБ) РГУ имени С.А. Есенина. Ранее по литературе и собственным данным проведена инвентаризация местонахождений *I. aphylla* в европейской части России [5], классифицированы типы местообитаний вида на Среднерусской возвышенности, в соответствии со шкалами Д.Н. Цыганова [8] проанализирован его экологический диапазон [3], показано отсутствие однозначной связи морфометрических показателей растений с географическим положением их популяций [4] и типом местообитания [6], отмечена тенденция к произрастанию в местообитаниях, несколько отличных по микроклиматическим условиям от региональных показателей [7]. В данном сообщении мы приводим результаты статистического анализа связи морфометрических данных с данными о географическом положении и экологических условиях произрастания изученных популяций *I. aphylla* в Центре Русской равнины.

Места сбора материала показаны на рисунке. Они расположены в лесостепной зоне [9], границы которой обозначены серой полужирной линией, и к северу от нее.

Материал собран в 2014 и 2015 гг. в период с 15 по 25 мая в следующих местонахождениях (обозначены на Рис. цифрами): Стрелецкая степь в Центрально-Черноземном заповеднике им. В.В. Алехина (1); Балка Анохинская в окрестностях д. Александровка (2); Урочище Галичья гора одноименного заповедника (3); Балка Воронеж на территории памятника природы (ПП) «Низовья реки Воронеж» (4); Балка Кузилинская, впадающая слева в р. Олым к югу от ПП «Урочище Кузилинка» (5); Шаховская дубрава близ пос. Шаховский (6); Памятник археологии «Городище Гать» между с. Знаменка и д. Гать (7); Урочище Паников овраг в 5 км СЗ с. Скворечное (8); Новозубовская дубрава в 2 км С с. Новозубово (9); ПП «Балка Ковыльня» на северной окраине с. Кипчаково (10); Урочище Синие камни в заказнике «Милославская лесостепь» (11); Степной склон у д. Дивилки в заказнике «Милославская лесостепь» (12); ПП «Поярковская балка» (13); ПП «Завидовский долинный комплекс» в долине р. Протва (14); Долинный комплекс р. Протва у пос. Красная Звезда (15); ПП «Новобокинская дубрава» (16); Урочище Пески в Воронинском заповеднике (17); ПП «Осиновый овраг» (18); Долинный комплекс р. Парца в 1,5 км от д. Кажлодка (19); Древняя долина



Рисунок. Места сбора материала. Пояснения в тексте.

р. Парца в 2 км от с. Никольское (20). Координаты мест сбора материала приводятся в таблице 1. Более подробные описания – см. [6].

В качестве морфометрических показателей рассматриваются размеры листьев вегетативных парциальных побегов *I. arhylla*. Измеряли длину самого длинного листа на побеге и его ширину в средней части листовой пластинки. В зависимости от числа побегов в клоне, проводили от 5 до 15 измерений, стремясь к равномерному выбору

измеряемых побегов в клоне. Для этого изучаемый клон визуально делили на соответствующее число секторов, после чего из середины каждого сектора выбирали побег для измерений. Статистическая обработка выполнена по руководству Г.Н. Зайцева [2] в программе MS Excel. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Во второй половине мая средняя длина самого крупного листа на побеге *I. arhylla* составляет в разных популяциях от 17 см до 38,2 см. Сред-

Таблица 1  
Местоположение и морфометрические показатели популяций *I. arhylla*

Местоположение популяций	координаты, градусы		размеры листа, см		число промеров
	широта	долгота	длина	ширина	
Стрелецкая степь	51,58093	36,11340	31,7±1,1	2±0,1	47
Балка Анохинская (Журавлиная)	51,58861	36,03098	32,4±1,3	2,3±0,2	29
Урочище Галичья гора	52,51655	38,52329	38,2±0,9	3±0,1	20
Балка Воронеж	52,60185	38,91778	29±1,8	1,9±0,2	13
Балка Кузилинская	52,26152	38,03421	19,6±1,1	2±0,2	22
Шаховская дубрава	52,75921	35,85327	36,4±1,5	2,4±0,2	33
Городище Гать	52,89499	36,00959	32,2±1	2,5±0,1	47
Урочище Паников овраг	53,36527	43,84796	22,3±0,8	2,1±0,1	46
Дубрава близ с. Новозубово	53,71750	43,46666	26,5±0,8	2,3±0,1	22
Балка Ковыльня	53,88754	40,13577	18±0,5	2±0,1	30
Урочище Синие камни	53,62002	39,04830	33,1±1,2	2,3±0,1	19
Степной склон у д. Дивилки	53,61232	39,04645	18,0±1,3	1,7±0,2	11
Поярковская балка	54,31979	39,15743	36,7±1,2	2,6±0,1	46
Завидовский долинный комплекс	54,24977	38,80266	30,6±0,8	2,7±0,1	20
Долина Протвы у п. Красная Звезда	54,23971	38,78363	27±0,9	2,3±0,1	30
Новобокинская дубрава	53,59001	40,86813	30,7±0,9	2,7±0,1	47
Урочище Пески	52,51315	42,64445	28,6±0,8	2,2±0,1	38
Осиновый овраг	52,56179	41,19867	17±0,6	1,4±0,1	57
Долинный комплекс у д. Кажлодка	54,01327	43,22335	22,9±0,6	2,4±0,1	114
Долина Парцы у с. Никольское	54,06351	43,12039	23±0,8	2,3±0,1	40

Таблица 2

Экологические условия обитания популяций *I. aphylla*

Местоположение популяций	климатические шкалы				эдафические шкалы				
	TM	KN	OM	CR	HD	TR	NT	RC	FH
Стрелецкая степь	9,3	9,5	7,5	9	10,1	5	3,4	10,6	6,9
Балка Анохинская (Журавлиная)	9,7	9,9	7,5	9,4	9,4	5,4	4,8	10,3	6,5
Урочище Галичья гора	9,7	10,4	7,5	9,5	8,7	6	4,4	10,3	6,1
Балка Воронец	9,5	10,4	7,5	9	9,9	5,9	2	10,3	6,8
Балка Кузилинская	10	10,7	7,4	9,1	8,6	6,4	1,6	10,4	6,3
Шаховская дубрава	9,3	9	7,5	9,4	11,7	4,6	5,4	9	6,2
Городище Гать	9,7	9,7	7,5	8,9	8	5,8	2,9	10,6	6,9
Урочище Паников овраг	9,8	10,5	7,4	9	10,2	5	4	10,1	6
Дубрава близ с. Новозубово	9,7	9	7,5	9,2	10,8	5	5,2	9,9	6,1
Балка Ковыльня	9,5	9,7	7,5	8,9	9,3	5,8	2,5	10,9	7
Урочище Синие камни	9,2	9,5	7,5	8,9	9,9	5,7	3,3	10,2	6,6
Степной склон у д. Дивилки	9,8	10,1	7,5	9,3	9,6	6,2	2,3	10,6	6,7
Поярковская балка	9,2	9,3	7,5	9,4	11,1	4,6	5,4	9,5	5,9
Завидовский долинный комплекс	9,8	10,1	7,4	9,1	10	4,8	4,5	10,2	6,4
Долина Протвы у п. Красная Звезда	9,5	9,9	7,5	9,2	9,8	6,2	3	10,7	6,8
Новобокинская дубрава	8,8	8,9	7,5	8,8	11,8	4,5	6,4	9,3	5,7
Урочище Пески	9,5	10,7	7,5	9,2	11,2	5	4,5	9,5	6,2
Осиновый овраг	10	10,6	7,4	9,1	9,4	5,8	3,9	10,3	6,7
Долинный комплекс у д. Кажлодка	9,3	10	7,5	8,6	9,9	5,1	3	10,2	6,6
Долина Парцы у с. Никольское	9,2	9,7	7,5	8,7	8,8	4,9	3,4	9,7	6,4

няя ширина тех же листьев варьирует от 1,4 см до 2,7 см. Выявлена слабая отрицательная корреляция ( $r = -0,49$ ,  $P > 0,95$ ) между длиной листа и географической долготой. Средняя связь ( $r=0,52$ ,  $P > 0,95$ ) между длиной листа  $L$  (см) *I. aphylla* и географическим положением (долгота Long и широта Lat, выраженные в десятичных градусах) его популяции описывается уравнением множественной регрессии:

$$L = 44,101 - 1,334 \times \text{Long} + 0,685 \times \text{Lat}, \text{ ошибка } m = \pm 6,030 \text{ см.}$$

Иных связей морфометрических показателей *I. aphylla* и географического положения его популяций не выявлено.

Фитоиндикация микроклиматических и эдафических условий обитания популяций *I. aphylla* (табл. 2) проводилась методом регрессионного анализа [1] экологических диапазонов видов сосудистых растений, отмеченных на участках произрастания *I. aphylla*, с использованием экологических шкал Д.Н. Цыганова [8]: термоклиматической (TM), континентальности (KN), аридности — гумидности (OM), морозности климата (CR), увлажнения почвы (HD), трофности почв (TR), богатства почв азотом (NT), кислотности почв (RC), переменности увлажнения почв (FH).

Анализируя данные таблицы 2, мы сравнили фактически выявленные нами показатели с характеристикой экологического диапазона *I. aphylla* в соответствии со шкалами Д.Н. Цыганова [8] – см. таблицу 3.

По всем четырем климатическим показателям (TM, KN, OM, CR) и по показателю увлажнения

почвы (HD) выявлена сходная картина: наблюдаемая амплитуда (HA) экологических условий в местах произрастания *I. aphylla* значительно уже амплитуды его толерантности (AT), то есть потенциальной широты его экологического диапазона. Средние показатели (M) экологических условий в местах произрастания *I. aphylla* близки к рассчитанным по [8] значениям условно оптимального режима (УОР). По нашему мнению, это означает, что *I. aphylla* находит оптимальные для себя микроклиматические условия и условия увлажнения почвы по всему исследованному нами региону, как в границах лесостепной зоны, так и к северу от нее. Практически во всех местобитаниях *I. aphylla* индицированы микроклиматические условия неморального климата с мягкими зимами, хотя северная часть изученной территории относится к областям суббореального макроклимата и умеренных зим.

Во всех случаях индицирован показатель трофности почв (TR) за пределами экологического диапазона *I. aphylla* (небогатые почвы). При этом не выявлено связи между этим показателем и морфометрическими характеристиками *I. aphylla*.

Экологические диапазоны богатства почв азотом (NT), кислотности почв (RC) и переменности увлажнения почв (FH) для *I. aphylla* не установлены [8]. Показатели NT во всех случаях находятся в нижней части экологического диапазона – от безазотных почв до перехода к достаточно обеспеченным азотом почвам. Выявлена средней силы положительная корреляция между NT и длиной (0,54) и шириной (0,53) листьев *I. aphylla*



Таблица 3

**Сравнение экологического диапазона *I. arphylla* и выявленные условия его произрастания**  
(пояснения в тексте)

	НА	АТ	М	УОР
ТМ	8,8-10	7-12	9,5	9,5
KN	8,9-10,7	7-12	9,9	9,5
OM	7,4-7,5	5-9	7,5	7
CR	8,6-9,5	7-11	9,1	9
HD	8,6-11,8	4-13	9,9	8,5
TR	4,5-6,4	7-14	5,4	10,5
NT	1,6-6,4	-	3,8	-
RC	9-10,9	-	10,1	-
FH	5,7-7	-	6,4	-

( $P > 0,95$ ). По-видимому, именно недостаток азота в почве может быть в данном случае лимитирующим фактором для *I. arphylla*. Одной из причин недостатка азота может быть неполноценность зоокомпонента луговостепных сообществ как следствие истории природопользования. Наряду с этим выявлена средняя отрицательная корреляция между FH и шириной ( $-0,51$ ) листьев *I. arphylla* ( $P > 0,95$ ). Возможно, при высокой переменности увлажнения почв возрастает продолжительность засушливых периодов, из-за чего снижается доступность питательных веществ для растений.

Таким образом, методом фитоиндикации установлено наличие благоприятных микроклиматических условий обитания *I. arphylla* в лесостепной зоне и на юге лесной зоны в Центре Русской равнины. Выявлены также неблагоприятные эдафические факторы, возникшие в результате предыдущего природопользования. Показана корреляция этих факторов с морфологическими характеристиками *I. arphylla*.

*Работа выполнена в рамках деятельности ЛИОБ РГУ имени С.А. Есенина и государственного задания ИГ РАН «Выявление биотических индикаторов устойчивого развития и оптимизации природопользования, создание биогеографических основ территориальной охраны природы».*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бузук Г.Н., Созинов О.В. Регрессионный анализ в фитоиндикации (на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова). Ботаника. Вып. 37. Минск: Право и экономика, 2009. С. 356-362.
- Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1973. 256 с.
- Казакова М.В., Золотухин Н.И., Полуянов А.В., Кугушева А.С. К эколого-ценотической характеристике местообитаний *Iris arphylla* L. на Среднерусской возвышенности // Степи Северной Евразии: материалы VII междунар. симпоз. Оренбург, 2015. С. 383-386.
- Казакова М.В., Кугушева А.С. О комплексном подходе к изучению *Iris arphylla* L. на Русской равнине // Систематика и эволюционная морфология растений. М.: МАКС Пресс, 2017. С. 188-191.
- Казакова М.В., Соболев Н.А., Варлыгина Т.И., Васюков В.М., Григорьевская А.Я., Золотухин Н.И., Кугушева А.С., Масленников А.В., Масленникова Л.А., Недосекина Т.В., Полуянов А.В., Решетникова Н.М., Соколов А.С., Соколова Л.А., Шубина Ю.Э. Распространение *Iris arphylla* L. на Русской равнине // Тр. Рязан. отд-ния Рус. бот. о-ва. Вып. 4: Флористические исследования. Рязань: Ряз. гос. ун-т имени С.А. Есенина, 2017. С. 249-298.
- Кугушева А.С., Соболев Н.А. Морфометрические параметры локальных популяций *Iris arphylla* L. на Русской равнине // Географические и геоэкологические исследования в решении региональных экологических проблем / отв. ред. А.В. Водорезов. Рязань: Изд-во РГУ имени С.А. Есенина, 2017. С. 126-130.
- Соболев Н.А., Кугушева А.С., Волкова Е.М. Популяции *Iris arphylla* L. на Куликовом поле // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2017. Курск, 2017. С. 54-58.
- Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 196 с.
- Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. М., Оренбург, 2016. 324 с.

**ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ  
ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ В  
СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ ЮГА ЕТР**

**GEOCHEMICAL DIFFERENTIATION OF  
ATMOSPHERIC AEROSOLS IN STEPPE  
LANDSCAPES OF SOUTHERN RUSSIA**

**Т.М. Кудерина  
T.M. Kuderina**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography, RAS  
(Russia, 119017, Moscow, Staromonetny per., 29)  
e-mail: kuderina@igras.ru

Экспериментальные исследования геохимического состава приземных аэрозолей проводились в степных ландшафтах ЕТР на фоновых и деградированных землях. Повышенные концентрации химических элементов в приземной атмосфере указывают на существенное влияние антропогенных факторов. Из-за современной трансформации ландшафтов степной зоны практически не осталось фоновых территорий. Выявлены источники локального атмосферного аэрозольного загрязнения.

Experimental researching of the aerosols geochemistry were carried out in steppe natural and degraded landscapes of European Russia. Increased concentrations of chemical elements in the atmosphere indicate a significant impact of anthropogenic factors. Natural landscapes are practically absent due to the modern transformation of steppe. The sources of local atmospheric aerosol pollution are identified.

Степные ландшафты южной части европейской территории России в настоящее время подвергаются значительной трансформации. Плодородные земли практически повсеместно заняты агроландшафтами. Наличие полезных ископаемых обуславливает развитие горнорудной промышленности, приводящей к образованию нарушенных ландшафтов. Антропогенное изменение структуры ландшафтов, при современном изменении климата влечет за собой рост эмиссии атмосферных аэрозолей. Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (КБО) предлагает решать проблемы устойчивого землепользования

и адаптации землепользования к изменениям климата на территории РФ, используя концепцию нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) [4]. Однако методологическая база НБДЗ еще недостаточно разработана. Основной задачей НБДЗ является поиск индикаторов устойчивого землепользования. В степной зоне таким индикатором, выявляющим деградированные земли, могут выступать приземные аэрозоли.

Целью исследований является полевое изучение содержания атмосферных аэрозолей как самого динамичного компонента геохимических ландшафтов в степной зоне ЕТР с учетом геохимических особенностей региональных ландшафтов и метеорологических параметров. Для проведения качественного анализа их состояния первостепенной задачей является характеристика фоновых ландшафтов. Этим условиям удовлетворяют ландшафты особо охраняемых природных территорий, которые испытывают минимальное антропогенное влияние. Для оценки атмогеохимического состояния агроландшафтов выбраны земли современной распашки.

Экспериментальное исследование приземных аэрозолей проводилось в июле-августе 2017 г.: в фоновых лугово-степных ландшафтах Национального парка «Стрижамент» (Ставропольский край, N 44°46,655 E 42°00,195, высота 825 м над ур. м.), расположенных на передовой части платообразной Ставропольской возвышенности, окруженной предгорными степными равнинами; в степях расположенной субширотно Сальско-Маньчской гряды (Ростовская область, Ремонтненский район, п. Камышевка, N 46°38,975 E 42°41,464, высота 114 м над ур. м.), которая практически вся распахана под зерновые, в дневное время здесь при максимальном прогреве подстилающей поверхности образуются пыльные вихри и долго живущие смерчи; в песчаном массиве Кучугуры (Цимлянский район, N 48°02,067 E 42°40,111, высота 61 м над ур. м.) с неустойчивым фрагментарным распространением травянистой растительности с пионерными куртинами березового мелколесья по понижениям, увеличение температурных градиентов и антропогенного давления позволяет выделить эту точку как участок потенциального опустынивания.

На химический состав приземной атмосферы степных ландшафтов влияют компоненты подстилающей поверхности, а также дальний пере-

Таблица 1

## Массовая концентрация ТДА в степных ландшафтах ЕТР

№ фильтра	Место измерений	Привес, г/м <sup>3</sup>
A1	Стрижамент, 2м	0,000060
A2	Стрижамент, 0,5м	0,000089
A3	Стрижамент, 2м	0,000039
A4	Стрижамент, 0,5м	0,000040
A5	Камышевка, 2м	0,000029
A6	Камышевка, 0,5м	0,000030
A7	Кучугуры, 2м	0,000021
A8	Кучугуры, 0,5м	0,000020

Таблица 2

## Коэффициенты местной аэрозольной концентрации элементов глобального распространения на ключевых точках наблюдения на юге ЕТР

Элемент	Точки отбора		
	Кучугуры	Камышевка	Стрижамент
Al	1,086197	1,147567	1,956324
P	2,269547	4,940304	7,16077
S	73,30578	134,2323	124,5595
Li	1,9005	1,768594	3,196309
Be	1,522591	1,534948	2,320994
Na	1,186219	0,879088	13,63546
Mg	2,640427	1,844421	5,41239
K	1,446486	1,339788	5,671518
Ca	7,137588	4,059331	9,881626
Rb	1,321099	1,376857	2,64684
Sr	2,742368	1,717429	7,25375
Cs	2,106607	1,974113	3,456656
Ba	1,034676	1,060123	2,324655

Таблица 3

## Коэффициенты местной аэрозольной концентрации элементов регионального и локального распространения на ключевых точках наблюдения на юге ЕТР

Элемент	Точки отбора		
	Кучугуры	Камышевка	Стрижамент
As	6,71	1,73	8,72
Sn	95,76	33,53	1277,58
Sb	9,25	6,39	37,31
Tl	2,50	2,52	7,30
Pb	10,01	6,63	12,49
Bi	10,41	4,57	17,70
V	2,40	1,79	3,63
Cr	2,51	1,94	3,80
Co	2,78	2,21	4,70
Cu	3,93	1,92	9,08
Zn	6,57	4,02	11,78
Mo	11,13	5,67	8,69
Ag	17,33	19,00	65,21
Cd	36,36	9,68	189,69
W		1,489868	5,65
Hg	18,66		17,85

нос вещества. Ландшафтно-геохимические исследования атмосферных аэрозолей [3] засушливых степных территорий юга ЕТР проводились в самый жаркий период с 25 июля по 9 августа 2017 мобильным полевым аэрозольным комплексом. По возможности наблюдения проводились в

автономных ландшафтах при одинаковых синоптических условиях (при прохождении воздушной массы преобладающего переноса) с контролем наземных метеопараметров. Отбор проб аэрозолей проводился по методике определения массового содержания микроэлементов в атмосфере-

ных аэрозолях фоновых ландшафтов на фильтры АФА-ХА-20 полевым аспирационным пробоотборником, созданным в аэрозольной лаборатории НИФХИ им. Л.Я. Карпова [1]. Текущие метеопараметры измерялись метеостанцией GEOS и Thermochron DS1922L. Химический состав аэрозоля определялся методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-AES). Одновременно для характеристики подстилающей поверхности проводилось определение химического состава подстилающих почв.

По результатам полевых измерений экспериментальных точек наблюдения определена массовая концентрация аэрозолей степной зоны ЕТР (табл. 1).

Выявлено, что в степной зоне концентрация аэрозольных частиц ниже, чем в предгорной. Содержание аэрозолей в приземной части точки наблюдения на высоте 0,5 м выше, чем на высоте 2,5 м, при этом в степных условиях равнин эта разница незначительна. На Стрижаменте при восточном переносе (А1 и А2) концентрация аэрозолей в 1,5-2 раза выше, чем при западном (А3 и А4).

Расчет коэффициентов местной аэрозольной концентрации элементов относительно почв и пород ключевого ландшафта (содержание элемента в аэрозоле/содержание элемента в почве) с учетом глобального, регионального и локального распространения представлен в таблицах 2 и 3 [2].

Полученные расчеты показывают, что по мере продвижения с севера на юг в аэрозолях начинают преобладать литогенные элементы глобального распространения. Максимальные концентрации этих химических элементов наблюдаются в приземном слое на Стрижаменте из-за увеличения поверхностного выветривания горного ландшафта. Особо хочется отметить, что повышение концентрации серы, фосфора и натрия на возвышенной платообразно поверхности г. Стрижамент связано с западным переносом воздушных масс, на которые влияют как дальние источники эмиссии, так и окружающие агро- и техногенные территории.

Мышьак и тяжелые металлы маркируют техногенное влияние на ключевые точки наблюдений. На Стрижаменте увеличение концентрации техногенных элементов наблюдалось при западных направлениях ветра. Ландшафты Кучугуров отражают современное техногенное влияние.

Таким образом, выявление повышенных концентраций химических элементов в приземной атмосфере на участках наблюдений показало существенное влияние антропогенных факторов. Из-за современной трансформации ландшафтов степной зоны практически не осталось фоновых территорий. Выявлены источники локального атмосферного аэрозольного загрязнения, но требуются дополнительные геохимические исследования. Полученные результаты могут быть использованы для экологической оценки состояния приземного слоя атмосферы юга России, а также для инвентаризации источников атмосферного аэрозольного загрязнения ЕТР.

*Работа выполнена по проекту РФФИ 17-05-41121 РГО а (полевые исследования) и по проекту РНФ 18-17-00178 (анализ материалов).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губанова Д.П., Чхетиани О.Г., Кудерина Т.М., Иорданский М.А., Обвинцев Ю.И., Артамонова М.С. Экспериментальные исследования аэрозолей в атмосфере семиаридных ландшафтов Калмыкии. 1. Микрофизические параметры и массовая концентрация аэрозольных частиц. / Геофизические процессы и биосфера. Т. 17, № 1, 2018, С. 5-29. DOI: 10.21455/GPB2018.1-1
2. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник: в 6 кн. М.: Недра, 1994. Кн. 2: Главные р-элементы. 303 с.
3. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель-2000, 1999. 610 с.
4. Kust German, Andreeva Olga, Cowie Annette. Land degradation neutrality: Concept development, practical applications and assessment // Journal of Environmental Management. 2017. Vol. 195, no. 1. P. 16-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.10.043>

## БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ

## BIOGEOCHEMICAL MIGRATION OF ELEMENTS IN PRESENT STEPPE LAND- SCAPES

**И.Ю. Кудреватых, П.И. Калинин,  
А.О. Алексеев  
I.Yu. Kudrevatykh, P.I. Kalinin,  
A.O. Alekseev**

Институт физико-химических и биологических  
проблем почвоведения РАН  
(Россия, 142290, Московская область,  
г. Пушкино, Институтская, 2)

Institute of Physical-Chemical and Biological  
Problems in Soil Science  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 142290, Moscow region, Pushchino,  
Institutskaya Str., 2)  
e-mail: averkieva.irina@yandex.ru

Исследовали степные ландшафты республики Калмыкия и Ростовской области. В изученных растениях при варьировании экологических условий содержание элементов убывает в следующем ряду: Ca>Al>Fe>K>S>P>Mg>Ti>Mn>Sr>Ba>Zn>Ni. По концентрации элементов достоверно отличаются надземная часть злаков, надземная и подземная часть полыней и подземная часть злаков. Наибольшее содержание Al, Fe, Mg, Mn, Ti, Ba, Zn, Sr показано для злаковых видов, Ca, K, P, S – для полыней.

The steppe landscapes of the Kalmykia Republic and the Rostov Region were investigated. In the studied plants with a change of environment conditions content decreased in the following Ca>Al>Fe>K>S>P>Mg>Ti>Mn >Sr>Ba >Zn >Ni. The content of elements between groups of species was significantly different. The highest content of Al, Fe, Mg, Mn, Ti, Ba, Zn, Sr it was in Poaceae, Ca, K, P, S – in Artemisia.

Современный этап развития биосферы характеризуется сильным антропогенным преобразованием и изменчивостью климата, что ведет к уменьшению доли природных систем в пространственной структуре ландшафтов [3]. Степные ландшафты по уровню самоорганизации и устойчивости из-за небольшого уровня накопления биомассы уступают многим другим природным

зонам [1], что при изменении эколого-геохимических параметров приводит к нарушению и достаточно трудному восстановлению их стационарного состояния.

Последние широкомасштабные биогеохимические исследования степных территорий проводились в 60-80 гг. прошлого века [2, 6, 7]. В настоящее время геохимией степной растительности занимаются в основном с целью оценки аккумуляции в ней тяжелых металлов [4, 8] и ее лекарственной значимости [5]. Все это определяет отсутствие современных данных о роли растительности в круговороте основных макро и микроэлементов (не тяжелых металлов) в условиях степных и полупустынных ландшафтов. Данное исследование было нацелено на сравнительный анализ содержания и накопления химических элементов основными видами-эдфикаторами (родов *Artemisia L.* и *Poaceae Barnhart*) степных и полупустынных ландшафтов при сочетании различных эколого-геохимических условий.

**Объекты и методы.** Исследовали степные и полупустынные ландшафты республики Калмыкия и Ростовской области, n = 12. При выборе точек опробования для оценки вариативности содержания химических элементов и их аккумуляции в растительности степей и полупустынь старались максимально учесть факторы, определяющие их поглощение растительностью.

*Полевые исследования* включали отбор преобладающих видов растительности (виды родов *Artemisia L.* и *Poaceae Barnhart*) и почв из основного корнеобитаемого слоя (0-15 см, A<sub>1</sub> до солонцового горизонта). Растения (с корневыми системами) отбирали с площадок 20 см<sup>2</sup> вместе с почвой под ней. В образцах растений и почвы измеряли концентрацию P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, TiO<sub>2</sub>, MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, S, Sr, Ba, Zn и Ni на рентгеновском аппарате «СПЕКТРОСКАН МАКС – GV» по методике измерения массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах методом рентгенофлуоресцентного анализа. В исследуемых почвах дополнительно определяли гранулометрический состав (пирофосфатным методом, ГОСТ 26483-85), pH водной вытяжки (потенциометрическим методом, ГОСТ 24104-80), содержание C<sub>орг</sub> по методу Тюрина (ГОСТ 23740-79), CO<sub>3</sub>-Ca – ацидиметрическим методом (ГОСТ 26484-85).

Характер распределения элементов в растительности и особенности их накопления разными

видами и составными частями изучали при помощи метода неметрического многомерного шкалирования (NMS). С целью интерпретации зависимостей между химическим составом изученной растительности и эколого-геохимическими условиями объектов исследования проводили анализ главных компонент (Principal Component Analysis, PCA). Статистический анализ проводили в программной среде PCord 4.27 и Статистика 10.0.

**Результаты.** В изученных степных и полупустынных ландшафтах при варьировании экологических условий (количество осадков, температура, засоление почв, положение в мезо- и макро-рельефе и т.п.) характерно достаточно высокое содержание в растениях как полыни, так и злаков Ca, Al, Fe и K. В разных типах исследованной растительности и их составных частей содержание других макроэлементов (S, P и Mg) в среднем было в 4-6 раз ниже. Среди микроэлементов самое высоко содержание в растительности показано для Ti и Mn (с минимумом в надземной и максимумом в подземной части злаков). Содержание Sr и Ba в изученной растительности было в среднем в 3 раза, Zn в 6 раз, а Ni в 10 раз ниже по сравнению с таковым Ti и Mn.

На основе метода NMS показано, что по совокупным признакам концентрации изученных элементов в растительности выделяются 3 группы, достоверно отличающиеся друг от друга (106 значений): **1.** надземная часть злаков **2.** надземная и подземная часть полыней **3.** подземная часть злаков. Это указывает на разность поглощения элементов растениями родов *Artemisia* L. и *Poaceae* Barnhart.

Статистическим анализом так же были оценены стратегии накопления элементов подземной и надземной частями полыней и злаков (n = 23, 26, 32 и 25 соответственно). Выявлено, что накопление Al, Fe, Mg, Mn, Ti, Ba, Zn, Sr в исследуемой растительности идет по стратегии 1: подземная часть злаков > подземная часть полыней > надземная часть полыней > надземная часть злаков (рис. 3); Ca, K, P, S по стратегии 2: надземная часть полыней > подземная часть полыней > подземная часть злаков > надземная часть злаков.

По результатам анализа главных компонент, вклад первого фактора в общую дисперсию экспериментальных данных составил 44%, а второго – 18%. Показано, что факторы эколого-геохимических условий (температура, осадки, засоление почв, рельеф) не коррелируют с осями двух глав-

ных факторов. Элементы Zn, Fe, Mn, Al, Mg, Sr, Ba Ti характеризуются высокой корреляцией ( $r = 0,72-0,97$ ) с осью первого фактора. Ось второго фактора значимо и отрицательно коррелирует ( $r = -0,75-0,85$ ) с S, P и K. Отмечено, что вдоль оси первого фактора (увеличение содержания большинства элементов) распределяются точки подземной части злаков, а ось второго фактора составляют - надземная и подземная часть полыней, что согласуется и с данными NMS анализа. Следует отметить, что направление в сторону увеличения количества осадков совпадает с концентрацией точек надземной части злаков, а засоление почв – с содержанием Ca в растительности.

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ №№18-05-00869А, 18-04-00800А.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
2. Богданов А.Ю. Химизм и энергия фитомассы основных сообществ песков Северного Прикаспия. М.: Наука, 1978. 128 с.
3. Гаврилкина С.В. Реакция пространственной структуры ландшафта высокогорного массива Монгун – Тайга (западная Тува) на изменение климата: Дисс. ... канд. геогр. наук. СПб, 2015. 102 с.
4. Давыдова Н.Д. Трансформация аэротехногенных потоков веществ в степных ландшафтах В кн.: Геохимия ландшафтов / Под ред. Н.С. Касимова, А.Н. Геннадиева. М.: АПР, 2017. С. 297-328.
5. Игамбердиева П.К., Осинская Н.С. Исследование минерального комплекса вегетативной части *Stevia rebaudiana* и *Artemisia scoparia* Waldst et Kit. // Химия растительного сырья. 2010. № 4. С. 121-124.
6. Мордкович В.Г., Шатохина Н.Г., Титлянова А.А. Степные катены. Новосибирск: Наука, 1985. 118 с.
7. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта: Учеб. пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Астрей-2000, 1999. 768 с.
8. Уфимцева М. Д. Закономерности накопления химических элементов высшими растениями и их реакции в аномальных биогеохимических провинциях // Геохимия. 2015. № 5. С. 450-465.

## БАЙРАЧНЫЕ ЛЕСА ВОДОРАЗДЕЛА ВОЛГИ И ДОНА

### BAJRAK FOREST MASSIF OF THE WA- TERSHED BETWEEN VOLGA AND DON

**А.Ю. Кудрявцев**  
**A.Yu. Koudriavtsev**

Государственный природный заповедник  
«Приволжская лесостепь»  
(Россия, 440039, г. Пенза, ул. Ленина, 22-51)

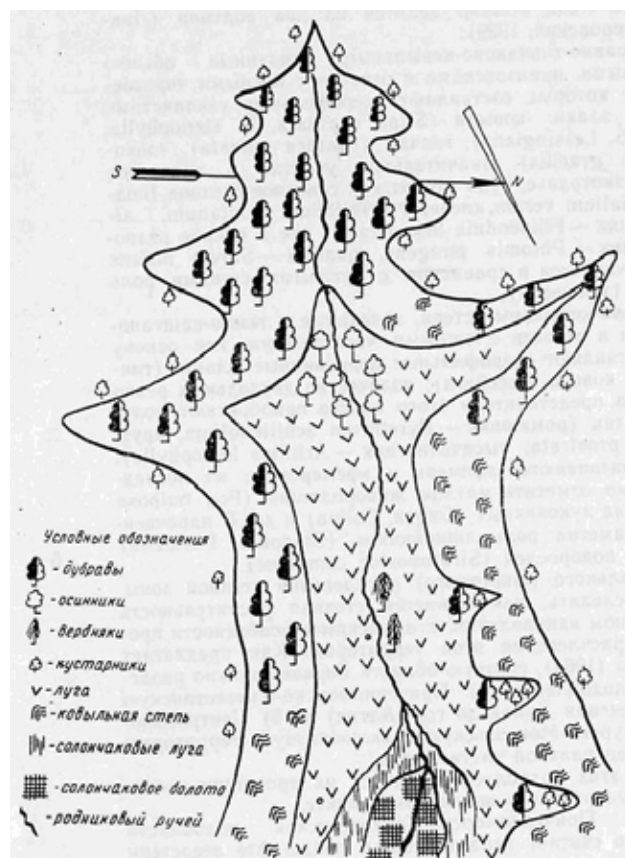
State Natural Reserve «Privolzhskaya lesosteppe»  
(Russia, 440039, Penza, Lenina Str., 22-51)  
e-mail: akdytaks@mail.ru

В работе описаны байрачные лесные массивы, расположенные на водоразделе Волги и Дона. При этом учтены как приуроченность к элементам рельефа, так и размеры отдельных участков. Приводится оценка видового состава основных лесообразующих пород лесных массивов, характерных для различных речных бассейнов.

«Bajrak» (gully) forest massifs characteristic for forest-steppe zone described. A forest massifs was considered like complex different-ranked ecosystems. The data on the composition of the forest-forming trees species in the different rivers basin massifs are given.

Характерным элементом ландшафтов степи и лесостепи являются байрачные леса, приуроченные преимущественно к эродированным плакорным местообитаниям. Байрачные леса представляют чрезвычайно большой интерес с теоретической и практической точек зрения. Являясь самыми «степными» лесами они могут служить хорошим объектом для изучения взаимоотношений леса и степи. Изучение байрачных лесов органически связано с такой важной проблемой как борьба с эрозией почв. А.Л. Бельгард оставил подробное описание этих лесов для юго-востока Украины [1].

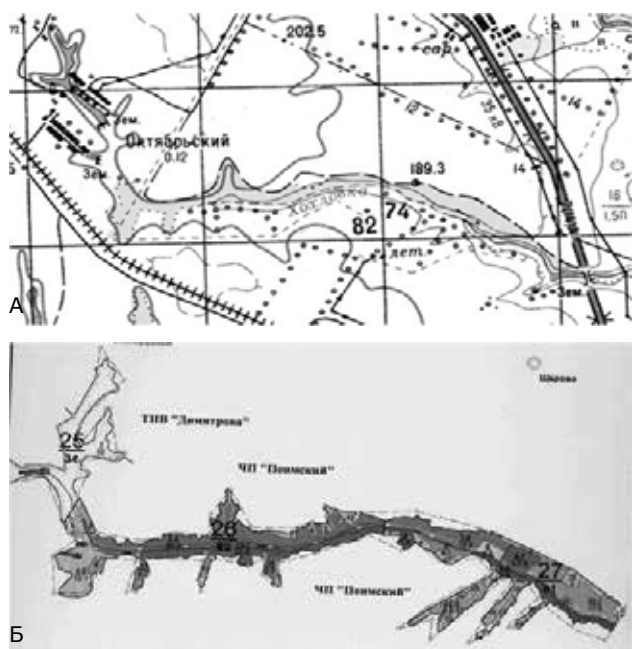
Приурочены к оврагам и балкам. Обычно занимают склоны и тальвеги. Иногда лесная растительность выходит на водораздел (рис. 1). Разнообразие геоморфологических, микроклиматических, гидрологических и петрографических условий порождает в балках значительную пестроту почвенно-грунтовых условий и растительности. В



**Рисунок 1. Схема растительного покрова балки (байрака). По А.Л. Бельгарду [1].**

пределах облесенной балки (байрака) расположены различные типы растительности: степной, лесной, луговой, болотной, солончаковой [1].

Межбалочные перевалы покрыты степной растительностью, которая часто узкими полосками располагается около кустарников, отделяющих байрачный лес от плакорных местообитаний. Лесная растительность приурочена к более выщелоченным позициям, связанным с верховьями балок и преимущественно со склонами северных экспозиций. На южных склонах образуются смытые «лбы», где обычно встречаются открытые степные ассоциации с примесью представителей полупустынной флоры (рис. 1). Устьевая часть тальвега, как правило, покрыта лугами, в большей или меньшей степени осолончакованными, на фоне которых встречаются болотца высоко-травного типа. Таким образом, байрачные леса находятся в тесном контакте с другими типами растительности, что является источником остепнения, олуговения, а иногда и заболачивания лесных ценозов. Основу лесной растительности в байраках составляют дубравы, которые по



**Рисунок 2. Байрачный лесной массив. Бассейн Хопра.** А – топографическая карта. Б – план лесонасаждений.

тальвегам, в наиболее морозобойных местах замещаются осинниками, представляющими собой весьма устойчивые производные форм дубравных типов. Вблизи тальвеговых ручьев можно встретить миниатюрные по площади ольшаники и вербняки [1].

Исследуемая территория расположена в центральной части Приволжской возвышенности, разделенной главным водоразделом Волги и Дона. Крупнейшая река Сура – правый приток Волги. Река Мокша – правый приток Оки. Хопер – крупнейший приток Дона. Исследования проводились в левобережье бассейна реки Суры, верхней части бассейна реки Хопер и верхней части бассейна реки Мокши. Общая площадь охваченной исследованиями территории составила более 1,7 млн га. В качестве единиц классификации использованы лесные массивы различной площади.

Выделение отдельных лесных массивов проведено с использованием планов лесонасаждений М 1:25000 и топографических карт М 1:100000 (рис. 2).

Лесные массивы, приуроченные к различным формам, рельефа объединяли в типы. В основу классификации положены типы лесных массивов, описанные Г.Ф. Морозовым [4, 5], а позднее Бельгардом [1] для лесостепной и степной зон ЕТР и Украины. Для идентификации пространственных структур экосистем использовали морфометрический метод, основанный на анализе частотно-пространственных характеристик разного масштабного уровня [2]. Анализ состава древостоев проводился с помощью системы электронных таблиц Excel. Для оценки были использованы данные инвентаризации лесного фонда, проведенной в 2004 г. Поволжским предприятием «Леспроект».

На исследуемой территории выявлен 61 массив байрачных лесов общей площадью 3440 га. Преобладают мелкие участки (табл. 1). При этом количество фрагментов площадью до 10 га очень невелико. Их средняя площадь составляет 5,8 га. Основную массу составляют участки размером от 10 до 100 га. Их общая площадь составляет 2088 га, средний размер участка 43,5 га. Количество средних участков невелико (9 штук), занимаемая ими площадь составляет 1339 га. Средний размер 147,7 га.

Анализ распределения лесных массивов различных типов по территориям речных бассейнов выявил значительные различия морфологических параметров структуры лесного покрова для бассейнов Мокши, Суры и Хопра (табл. 2).

Наибольшие площади байрачных лесов в бассейне Хопра (1667 га), несколько меньше в бассейне Мокши (1336 га). На территории Сурского бассейна байрачные леса распространены значительно меньше (221 га).

**Таблица 1**

**Морфометрические показатели байрачных лесных массивов**

Показатели	Колочные			Средние 100 - 1000 га	Общее
	до 10 га	10 - 100 га	Всего		
Площадь, га	23	2088	2111	1329	3440
Количество	4	48	52	9	61
Средняя площадь, га	5,8	43,5	40,6	147,7	56,4
Максимальная площадь, га	10,0	96,0		346,0	
Минимальная площадь, га	3,0	11,0		105,0	



Таблица 2

## Распределение байрачных лесных массивов в пределах речных бассейнов

Показатели	Речные бассейны					Общее
	Мокша	Сура	Хопер	Водораздел Суры и Хопра	Водораздел Мокши и Хопра	
площадь, га	1336	221	1667		216	3440
% от общей	2	0,3	2,5		8,1	1,6
количество	29	4	26		2	61

Таблица 3

## Видовой состав древостоев в байрачных лесных массивах по речным бассейнам (лесорастительным районам)

Бассейн	Доля лесных культур*	Основные лесообразующие породы (% от общего запаса)											
		Сосна	Дуб	Ясень	Клен остролистный	Вяз	Береза	Осина	Ольха черная	Липа	Тополь черный	Ива ломкая	Тальник
Мокша	16,0	13,5	47,8	0,6	1,5	0,1	16,5	12,6	0,8	4,3	0,1	0,9	1,2
Сура	27,0	47,7	12,7	0,1	0,1	0,1	21,4	17,2	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1
Хопер	29,7	24,2	49,4	1,2	1,8	0,4	0,2	17,7	1,3	0,1	0,1	3,7	0,1
Всего	23,9	21,1	45,0	1,9	1,9	0,2	7,0	17,1	0,9	2,1	0,1	2,3	0,4

\* Доля лесных культур % от покрытой лесом площади

Байрачные лесные массивы характеризуются явным преобладанием дуба, доля которого в массивах этого типа наиболее велика (табл. 3). Степень участия широколиственных спутников дуба крайне незначительна. При этом более значима роль клена остролистного и ясеня обыкновенного. Вяз и липа представлены лишь единично. Высокая степень участия сосны обусловлена значительными площадями лесных культур, созданных в верхних частях склонов и на приводораздельных территориях. Значительную роль в составе играет осина, хотя процент ее в составе наименьший для всех типов массивов. Степень участия в составе древостоев березы крайне незначительна. Заметна роль ивы ломкой, образующей насаждения по тальвегам оврагов. По проценту ее в составе насаждений байраки уступают только пойменным лесам. Значительной меньше степень участия в составе ольхи черной. Доля участия тополя черного и тальников крайне незначительна. Древостои тополя представлены исключительно лесными культурами.

Видовой состав древостоев в лесных массивах различного типа для каждого речного бассейна имеет свою специфику, обусловленную особенностями геоморфологии.

В Сурском бассейне абсолютно преобладает сосна. В бассейне Хопра ее доля в два раза меньше, а в бассейне Мокши в четыре. Дуб преобладает в бассейнах Мокши и Хопра, где он представлен в равном количестве. Степень его участия в Сурском бассейне в четыре раза меньше. Для всей территории характерна незначительная роль остальных широколиственных пород. В бассейне Мокши несколько больше доля липы, а в бассейне Хопра ясеня. Для бассейнов Мокши и Суры характерно значительное участие в составе березы, которая практически отсутствует в Хоперском бассейне. Осина одинаково представлена на территории Хоперского и Сурского бассейнов. Заметно меньше ее роль в бассейне Мокши. Доля ивы ломкой и ольхи черной максимальна для бассейна Хопра (где они играют заметную роль). Заметно меньше они представлены

в бассейне Мокши, где довольно велико участие тальников. В Сурском бассейне доля этих пород очень мала.

Степень нарушенности лесного покрова на изученной территории чрезвычайно высока. В настоящее время лесистость региона составляет 13,4%, что значительно меньше необходимого минимума («оптимальной лесистости»), который должен быть не ниже 26% [3]. Общая площадь байрачных лесов невелика (3440 га). Это можно объяснить тем, что многие овраги и балки утратили древесно-кустарниковую растительность. В то же время значительные площади овражно-балочных лесов входят в системы нагорных и комплексных лесных массивов. В настоящее время на исследуемой территории к байрачным лесам зачастую примыкают участки лесных культур, образуя с ними единое целое. Преобладают мелкие участки.

Фрагментация лесов в результате деятельности человека изменила природный характер не только состава и строения лесных фитоценозов, но и морфологические характеристики лесных массивов, многие из которых распались на отдельные части. В зависимости от площади массив может представлять собой фрагмент лесной экосистемы, отдельную экосистему или их комплекс различной сложности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. М.: Лесн. пром-ть, 1971. 336 с.
2. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: Геос, 1998. 418 с.
3. Молчанов А.А. Влияние леса на окружающую среду. М.: Наука, 1973. 359 с.
4. Морозов Г.Ф. Избранные труды. Т. 1. М.: Наука, 1970. 455 с.
5. Морозов Г.Ф. Избранные труды. Т. 2. М.: Наука, 1971. 531 с.

**АДВЕНТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ  
ДИКОРАСТУЩЕЙ ФЛОРЫ  
БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЮЖНОГО  
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**ADVENTIVE ELEMENT OF WILD-GROW-  
ING FLORA OF BOTANICAL GARDEN OF  
SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY**

**И.П. Кузьменко, Ж.Н. Шишлова,  
А.Н. Шмараева  
I.P. Kuzmencko, Zh.N. Shishlova,  
A.N. Shmaraeva**

Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул.г. Большая Садовая, 105/42)

South Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya Str., 105/42)  
e-mail: kuzmencko.inna@yandex.ru

Представлен конспект адвентивного элемента дикорастущей флоры Ботанического сада ЮФУ. В его составе зарегистрировано 88 видов сосудистых растений из 36 семейств и 77 родов. Значительная доля адвентивных видов (56,8%) – эргазиофиты. Среди жизненных форм преобладают однолетники. Наиболее агрессивным адвентивным видом в БС является *Ambrosia artemisiifolia* L.

The abstract of adventive wild-growing flora of the Botanical garden of SFU is provided. In its structure 88 species of seed plants from 36 families and 77 genera are registered. A considerable share of adventive flora (56,8%) – ergasyophytes. In a range of vital forms annual prevail. Including the most aggressive species in the territory of the Botanical garden – *Ambrosia artemisiifolia* L.

Антропогенное воздействие на растительный покров приводит к появлению в составе местной флоры чужеродных видов, число которых неуклонно растёт. Нередко эти виды становятся агрессивными и наносят вред автохтонным растительным сообществам. В связи с этим при изучении флоры любого региона важно исследовать её адвентивный элемент. Это особенно актуально для ботанических садов в связи с их интродукционной деятельностью. В полной мере это относится к Ботаническому саду ЮФУ (БС), который находится в степной зоне, существует более 90 лет; имеет площадь 160,54 га, более 64% которой заняты коллекциями живых растений; рас-

положен практически в центре г. Ростова-на-Дону и является полигоном для стационарных наблюдений за процессами взаимодействия адвентивных видов с аборигенными.

В аннотированном списке адвентивных видов, отмеченных в составе дикорастущей флоры БС в 2017 г., семейства, роды и виды в пределах семейств расположены в порядке их латинских названий. В краткой аннотации для каждого вида указаны: способ заноса (ЭРФ – эргазиофит, АКФ – аколитофит, КСФ – ксенофит), время заноса (АРФ – археофит, НФ – неофит, ЭНФ – эунеофит), степень натурализации (ЭФФ – эфемерофит, КЛФ – колонофит, ЭПФ – эпекофит, АГФ – агриофит), первичный ареал, жизненная форма (Дв. – двулетник, Одн. – однолетник, Д. – дерево, К. – кустарник), местонахождение в БС (ДН – древесные насаждения, включая опушки; С – степные участки; П – пашня, в том числе коллекции травянистых растений и др.; ПТ – пойма р. Темерник, РГ – русло и пойма ручья Гремучего; ВТ – на большей части территории БС; ВД – вдоль дорог и тропинок; СМ – по сорным местам) и степень встречаемости в БС (довольно обычно, обычно, б.м. обычно, изредка, редко, единично).

**1. Сем. Aceraceae Juss. – Клёновые**

1. *Acer negundo* L. – ЭРФ, ЭНФ, АГФ, Сев. Америка, Д., ВТ, б.м. обычно.

**2. Сем. Alliaceae J. Agardh s. l. – Луковые**

2. *Allium caeruleum* Pall. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Зап. Сибирь, Ср. Азия, Мн., ДН, ПТ, редко.

**3. Сем. Amaranthaceae Juss. – Цирицевые**

3. *Amaranthus albus* L. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., ВТ, обычно.

4. *A. blitoides* S. Wats. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. и Центр. Америка, Одн., ВТ, обычно.

5. *A. retroflexus* L. – АКФ, НФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., ВТ, обычно.

**4. Сем. Anacardiaceae Lindl. – Сумаровые**

6. *Cotinus coggygria* Scop. – ЭРФ, НФ, АГФ, Средиземноморье, К., ДН, изредка.

**5. Сем. Apiaceae Lindl. – Зонтичные**

7. *Apium graveolens* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Кавказ, Ср. Азия, Европа, Средиземноморье, М. Азия, Сев. и Ю. Африка, Дв., РГ, единично.

8. *Smyrnum perfoliatum* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Кавказ, Средиземноморье, М. Азия, Дв., ПТ, б.м. обычно.

**6. Сем. Apocynaceae Juss. – Кутровые**

9. *Vinca major* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Кавказ, Средиземноморье, Мн., ДН, изредка.

10. *V. minor* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Европа, Средиземноморье, Мн., ПТ, б.м. обычно.

**7. Сем. Asclepiadaceae Borkh. – Ластовневые, или Ваточниковые**

11. *Asclepias syriaca* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Мн., С, ПТ, ДН, изредка.

12. *Periploca graeca* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Ю. Европа, М. Азия, К. лиановидный, ПТ, ДН, изредка.

**8. Сем. Asteraceae Bercht. & J. Presl – Сложноцветные**

13. *Ambrosia artemisiifolia* L. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., ВТ, довольно обычно.

14. *A. psyllostachya* DC. – АКФ, ЭНФ, ЭФФ, Сев. Америка, Мн., ВД, единично.

15. *A. trifida* L. – АКФ, ЭНФ, ЭФФ, Сев. Америка, Одн., ВД, единично.

16. *Aster novae-angliae* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Сев. Америка, Мн., П, ДН, изредка.

17. *A. novi-belgii* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Сев. Америка, Мн., П, ПТ, ДН, изредка.

18. *Bidens frondosa* L. – АКФ, НФ, АГФ, Сев. Америка, Одн., ПТ, обычно.

19. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., ВТ, обычно.

20. *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., ВТ, довольно обычно.

21. *Erigeron annuus* (L.) Pers. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., С, ПТ, ДН, П, изредка.

22. *Galinsoga parviflora* Cav. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. и Ю. Америка, Одн., СМ, ДН, изредка.

23. *Helianthus tuberosus* L. s.l. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Сев. и Центр. Америка, Мн., С, ДН, ПТ, редко.

24. *Pterotheca sancta* (L.) K. Koch – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Средиземноморье, Одн., ВТ, б.м. обычно.

25. *Silphium perfoliatum* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Сев. Америка, Мн., ПТ, изредка.

26. *Solidago canadensis* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Мн., ДН, ПТ, изредка.

27. *Xanthium californicum* Greene – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., С, ВД, П, РГ, ПТ, СМ, обычно.

28. *X. spinosum* L. – АКФ, АРФ, ЭПФ, Ю. Америка, Одн., С, ВД, ПТ, СМ, изредка.

**9. Сем. Brassicaceae Burnett – Крестоцветные**

29. *Brassica napus* L. – ЭРФ, НФ, ЭФФ, Средиземноморье, Дв., СМ, ВД, редко.

30. *Cardaria draba* (L.) Desv. – АКФ, АРФ, АГФ, Средиземноморье, Мн., ВТ, довольно обычно.

31. *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Ю. Европа, Мн., С, ВД, изредка.

32. *Lunaria annua* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭФФ, Ю. Европа, Одн., П, единично.

**10. Сем. Cannabaceae Endl. – Коноплевые**

33. *Cannabis ruderalis* Janisch. – КСФ, АРФ, ЭПФ, Центр. и Ю. Азия, Одн., ВД, С, СМ, ДН, б.м. обычно.

**11. Сем. Caprifoliaceae Juss. – Жимолостные**

34. *Lonicera tatarica* L. – ЭРФ, НФ, ЭПФ, Ю-В Европа, К., С, ДН, б.м. обычно.

**12. Сем. Celastraceae R. Br. – Древогубцевые**

35. *Celastrus orbiculatus* Thunb. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Дальн. Восток, Япония, Китай, К. лиановидный, ДН, изредка.

**13. Сем. Cucurbitaceae Juss. – Тыквенные**

36. *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., РГ, редко.

**14. Сем. Cuscutaceae Dumort. – Повиликовые**

37. *Cuscuta campestris* Yunck. – КСФ, НФ, АГФ, Сев. Америка, Одн., ВТ, изредка.

**15. Сем. Dipsacaceae Lindl. – Ворсянковые**

38. *Scabiosa columbaria* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Кавказ, Ср. Азия, Ср. Европа, Средиземноморье, Мн., ПТ, редко.

**16. Сем. Elaeagnaceae Juss. – Лоховые**

39. *Elaeagnus angustifolia* L. – ЭРФ, АРФ, АГФ, М. и Центр. Азия, К., С, ДН, ПТ, редко.

**17. Сем. Euphorbiaceae Juss. – Молочайные**

40. *Acalypha australis* L. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, М. и Пер. Азия, Ю-В. Азия, Одн., ПТ, ВД, редко.

41. *Euphorbia chamaesyce* L. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Кавказ, Ср. Европа, Средиземноморье, М. Азия, Одн., П, ПТ, б.м. обычно.

42. *E. davidii* Subils – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Одн., СМ, редко.

**18. Сем. Fabaceae Lindl. – Бобовые**

43. *Amorpha fruticosa* L. – ЭРФ, ЭНФ, АГФ, Сев. Америка, К., С, ПТ, ДН, изредка.

44. *Caragana arborescens* Lam. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Сибирь, К., С, ДН, изредка.

45. *Colutea arborescens* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Зап. Европа, М. Азия, Ю. Европа, Сев. Африка, К., С, изредка.

46. *Gleditsia triacanthos* L. – ЭРФ, НФ, АГФ, Сев. Америка, Д., С, ДН, ПТ, изредка.

47. *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Центр. Азия, К., С, изредка.

48. *Medicago sativa* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, М. Азия, Индия, Мн., С, ПТ, ДН, изредка.

49. *Robinia pseudoacacia* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Д., ДН, б.м. обычно.

**19. Сем. Juglandaceae A. Rich ex Kunth – Ореховые**

50. *Juglans regia* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Пер. Азия, Д., ВТ, редко.

**20. Сем. Lamiaceae Lindl. – Губоцветные**

51. *Perilla frutescens* (L.) Britt. – ЭРФ, НФ, ЭФФ, Ю. и Вост. Азия, Одн., ПТ, единично.

52. *Ziziphora persica* Bunge – ЭРФ, НФ, КЛФ, Кавказ, Ср. Азия, М. Азия, Иран, Одн., ДН, редко.

**21. Сем. Liliaceae Juss. – Лилейные**

53. *Tulipa tarda* Stapf – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Тянь-Шань, Мн., П, ДН, б.м. обычно.

**22. Сем. Malvaceae Juss. – Просвирниковые**

54. *Abutilon theophrasti* Medik. – АКФ, АРФ, ЭПФ, Ю-В Азия, Одн., П, СМ, ПТ, редко.

55. *Hibiscus trionum* L. – АКФ, НФ, ЭПФ, Средиземноморье, Одн., СМ, редко.

**23. Сем. Moraceae Link – Тутовые**

56. *Morus alba* L. – ЭРФ, АРФ, АГФ, Китай, Д., С, ДН, единично.

**24. Сем. Nuytaginaceae Juss. – Никтагиновые**

57. *Oxybaphus nuytagineus* (Michx.) Sweet – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Сев. Америка, Мн., СМ, ПТ, изредка.

**25. Сем. Oleaceae Hoffmgg. & Link – Маслинные**

58. *Fraxinus pennsylvanica* Marshall – ЭРФ, ЭНФ, АГФ, Сев. Америка, Д., ДН, обычно.

59. *Syringa vulgaris* L. – ЭРФ, НФ, КЛФ, Ю. Европа, К., С, ДН, изредка.

**26. Сем. Onagraceae Juss. – Ослинниковые, кипрейные**

60. *Oenothera biennis* L. – КСФ, НФ, АГФ, Сев. Америка, Дв., ПТ, ДН, П, изредка.

**27. Сем. Oxalidaceae R. Br. – Кисличные**

61. *Oxalis corniculata* L. – КСФ, ЭНФ, ЭФФ, Сев. и Центр. Америка, Одн., П, изредка.

62. *O. dillenii* Jacq. – АКФ, ЭНФ, ЭФФ, Сев. и Центр. Америка, Одн., П, изредка.

63. *O. stricta* L. – АКФ, ЭНФ, ЭФФ, Сев. и Центр. Америка, Одн., П, изредка.

64. *O. tetraphylla* Cav. – КСФ, ЭНФ, ЭФФ, Мексика, Одн., СМ, П, изредка.

**28. Сем. Poaceae (R. Br.) Barnh. – Злаковые**

65. *Arrhenatherum elatius* (L.) L. & C. Presl – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Европа, Мн., С, ДН, ПТ, изредка.

66. *Avena persica* Steud. – АКФ, НФ, ЭПФ, Средиземноморье, Одн., С, ВД, ДН, редко.

67. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. – АКФ, НФ, АГФ, Ю. Европа, Сев. Африка, Азия, Австралия, Мн., ВД, П, изредка.

68. *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. – АКФ, АРФ, ЭПФ, Центр. и Вост. Азия, Одн., С, ДН, ПТ, П, РГ, ВД, б.м. обычно.

69. *Lolium perenne* L. – АКФ, НФ, ЭПФ, Евразия, Мн., ВД, ПТ, изредка.

**29. Сем. Ranunculaceae Adans. – Лютиковые**

70. *Clematis vitalba* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Европа, Кавказ, К. лиановидный, ДН, изредка.

71. *C. viticella* L. – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Средиземноморье, М. Азия, К. лиановидный, ПТ, ДН, редко.

**30. Сем. Rosaceae Juss. – Розовые**

72. *Armeniaca vulgaris* Lam. – ЭРФ, ЭНФ, АГФ, Тянь-Шань, Д., С, ДН, изредка.

73. *Cerasus vulgaris* Mill. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Ю. Европа, Д., ДН, изредка.

74. *Padellus mahaleb* (L.) Vass. – ЭРФ, НФ, АГФ, Средиземноморье, К., С, ДН, ПТ, редко.

75. *Potentilla indica* (Andr.) Th. Wolf – ЭРФ, НФ, КЛФ, Ю-В Азия, Мн., ДН, ПТ, редко.

76. *Prunus cerasifera* Ehrh. – ЭРФ, НФ, АГФ, М. Азия, Кавказ, Д., ДН, С, изредка.

77. *Rubus caucasicus* Focke – ЭРФ, НФ, КЛФ, Кавказ; К., П, ДН, изредка.

**31. Сем. Rubiaceae Juss. – Мареновые**

78. *Rubia tinctorum* L. – ЭРФ, НФ, КЛФ, Средиземноморье, М. и Ср. Азия, Мн., ПТ, изредка.

**32. Сем. Salicaceae Juss. – Ивовые**

79. *Populus deltoides* Marsh. – ЭРФ, НФ, АГФ,

Сев. Америка, Д., С, единично.

**33. Сем. Simaroubaceae DC. – Симиарубовые**

80. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Китай, Д., ВТ, изредка.

**34. Сем. Solanaceae Juss. – Паслёновые**

81. *Lycium barbarum* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Китай, К. лиановидный, ДН, СМ, изредка.

82. *Solanum cornutum* Lam. – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Центр. Америка, Одн., ПТ, редко.

83. *S. schultesii* Opiz – АКФ, ЭНФ, ЭПФ, Ср. Европа, Средиземноморье, М. Азия, Одн., ПТ, ДН, ВД, изредка.

**35. Сем. Ulmaceae Mirb. – Ильмовые**

84. *Celtis occidentalis* L. – ЭРФ, ЭНФ, АГФ, Сев. Америка, Д., ДН, б.м. обычно.

85. *Ulmus pumila* L. – ЭРФ, ЭНФ, ЭПФ, Вост. Сибирь, Сев. Китай, Д., ДН, ПТ, изредка.

**36. Сем. Vitaceae Juss. – Виноградовые**

86. *Ampelopsis aconitifolia* Bunge – ЭРФ, ЭНФ, КЛФ, Сев. Китай, Монголия, К. лиановидный, ДН, изредка.

87. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. – ЭРФ, НФ, АГФ, Сев. Америка, К. лиановидный, ДН, ПТ, обычно.

88. *Vitis vinifera* L. – ЭРФ, НФ, КЛФ, Средиземноморье, К. лиановидный, ПТ, ДН, изредка.

89. Таким образом, в составе адвентивного элемента дикорастущей флоры БС зарегистрировано 88 видов сосудистых растений из 36 семейств и 77 родов, что составляет 12,3% от общего состава дикорастущей флоры БС и 44% от синантропной флоры БС [1]. Большая часть адвентивных видов (56,8%) относится к эргазиофитам, что объясняется активной интродукционной деятельностью Ботанического сада ЮФУ.

*Исследования проводились при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (проект 6.6222.2017/8.9).*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Шмаряева А.Н., Шишлова Ж.Н., Кузьменко И.П. Конспект дикорастущей флоры Ботанического сада Южного федерального университета // Труды Ботанического сада Южного федерального университета. Вып. 2: монография / Под ред. Т.В. Вардуни. Ростов на/Д; Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2017. С. 40-120.

**ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ РЕЧНЫХ  
ДОЛИН ЗАУРАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ  
ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**FOREST ECOSYSTEMS OF RIVER  
VALLEYS OF TRANS-URAL  
IN CONDITIONS OF TECHNOGENIC  
TRANSFORMATION OF THE  
ENVIRONMENT**

**А.Ю. Кулагин  
A.Yu. Kulagin**

Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН  
(Россия, 450054, Республика Башкортостан,  
г. Уфа, проспект Октября, 69, лит. Е)

Ufa Institute of Biology UFRC RAS  
(Russia, 450054, Republic of Bashkortostan,  
Ufa, Prospekt Oktyabrya, 69, lit. E)

Разработка медно-колчеданных месторождений в Зауралье приводит к загрязнению окружающей среды Cu, Zn, Mn и Fe. В поймах рек распространена *S. triandra* (f. *discolor*). По коэффициенту биологического поглощения в органах *S. triandra* (f. *discolor*) металлы образуют следующий ряд: Cd>Zn>Fe>Mn>Pb>Cu (к элементам сильного накопления относятся Cd и Zn; слабого накопления – Fe, Mn и Pb; слабого захвата – Cu).

The development of copper-pyrite deposits in the Trans-Urals leads to environmental pollution of Cu, Zn, Mn and Fe. In the floodplains of rivers, *S. triandra* (f. *discolor*) is widespread. By the coefficient of biological absorption in the organs of *S. triandra* (f. *discolor*) metals form the following series: Cd>Zn>Fe>Mn>Pb>Cu (the elements of strong accumulation are related to Cd and Zn, weak accumulation is Fe, Mn and Pb, weak capture – Cu).

В Уральском регионе, в Зауралье, добыча меди в концентратах составляет 12-15% от общероссийской и 35% от общеуральской, а цинка – 49% и 69% соответственно [4]. Разработка месторождений и обогащение руд ведется десятки лет. При этом на начальных этапах природопользования технологии добычи и обогащения руды не соответствовали современным экологическим требованиям. В связи с этим в регионе отмечается значительное техногенное загрязнение природных ландшафтов [5]. Отходы горнорудных

предприятий в виде жидких стоков и газо-дымочных выбросов, в составе которых присутствуют тяжелые металлы (ТМ) (Cu, Zn, Fe, Mn, Pb, Cd, As и т.д.) накапливаются и мигрируют в долинах рек Таналык, Худолаз и Карагайлы. В связи с этим изучение состояния растительности прибрежных экосистем в условиях промышленного загрязнения представляет актуальную научную и прикладную задачу. Следует отметить, что виды рода *Salix* L. – основные компоненты древесной растительности пойм рек и способны аккумулировать ТМ [2, 6, 7].

Исследования проводились на территории 10 участков: 4 контрольных створа р. Таналык и по 3 створа рр. Худолаз и Карагайлы. Створы р. Таналык: Т<sub>1</sub> – фоновый (выше г. Баймак), Т<sub>2</sub> – выше п. Бурибай (п. Самарское, до приема стоков Бурибайского ГОК), Т<sub>3</sub> – ниже п. Бурибай (на 1 км выше данного створа осуществляется сброс сточных вод Бурибайского ГОК), Т<sub>4</sub> – замыкающий (п. Мамбетово, граничит с Оренбургской областью); створы р. Худолаз: Х<sub>1</sub> – фоновый (п. Казанка), Х<sub>2</sub> – ниже п. Калинино (после впадения стоков предприятий г. Сибай), Х<sub>3</sub> – замыкающий (п. Новопокровский, граничит с Челябинской областью); створы р. Карагайлы (правобережный приток р. Худолаз): К<sub>1</sub> – ниже сброса шахтных вод Сибайского филиала Учалинского ГОК, К<sub>2</sub> – ниже сброса сточных вод очистных сооружений ООО «Водосбыт», К<sub>3</sub> – устье.

Описание растительности, оценка состояния древесных растений, отбор проб воды, донных отложений (ДО), почв и растительных образцов, аналитические исследования и обработка результатов проводились с использованием комплекса общепринятых апробированных методов.

**Характеристика растительных сообществ в долинах рек.** Флора долин рек Таналык, Худолаз и Карагайлы насчитывает 180 видов сосудистых растений, относящихся к 128 родам и 44 семействам. В общем спектре жизненных форм преобладают гемикриптофиты (41,5-61,1%) и в данную группу в основном входят растения центральной поймы. Для фитоценозов в долинах рек Таналык, Худолаз и Карагайлы характерно увеличение доли антропоустойчивых видов растений по мере роста техногенной нагрузки на среду [3].

**Видовое разнообразие и относительное жизненное состояние (ОЖС) ивняков.** В пой-

мах рек Таналык, Худолаз и Карагайлы на территории створов встречаются 6 видов ив: *Salix alba* L., *S. cinerea* L., *S. dasyclados* Wimm., *S. triandra* (f. *discolor* и f. *concolor*) L., *S. viminalis* L. и *S. vinogradowii* A. Skvorts. ОЖС зарослей *S. cinerea* составляет 70-96%, *S. triandra* (f. *discolor*) – 68-99%, *S. triandra* (f. *concolor*) – 58-93%, *S. alba* – 82-96%, *S. viminalis* – 73-90%, *S. vinogradowii* – 96% и *S. dasyclados* – 94% (последние два вида встречаются только в прибрежной зоне р. Таналык на территории нижнего створа). При этом ослабленные растения *S. cinerea* произрастают на кислых почвах (р. Карагайлы, ниже сброса стоков); ослабление *S. viminalis* вызвано паразитированием *Cuscuta lupuliformis* Krock. (р. Таналык, створ выше п. Бурибай). В составе ивняков в поймах рек максимальным обилием и постоянством характеризуется *S. triandra* (f. *discolor*), ОЖС которой в условиях загрязнения характеризуется как «здоровое». Поэтому *S. triandra* (f. *discolor*) была выбрана для детальных исследований.

**Содержание и распределение тяжелых металлов в воде рек.** По результатам государственного аналитического контроля в р. Таналык в целом характеризовалась как «грязная», V класса качества; качество воды в р. Худолаз соответствовало уровню VII класса – «чрезвычайно грязная» [1]. Повышение концентраций элементов относительно предельно-допустимых концентраций (ПДК) наиболее выражено весной. Так, в это время года содержание ТМ в воде р. Таналык (створ в зоне влияния БГОК) составляет: по Cu – 62 ПДК, Zn – 8 ПДК, Mn – 35 ПДК, Fe – 3 ПДК; в воде р. Худолаз (створ в зоне влияния СФУГОК): по Cu – 19 ПДК, Zn – 151 ПДК, Mn – 51 ПДК, Fe – 2 ПДК. В период весеннего паводка ТМ попадают в реки с тальми водами и с поверхностным стоком, также происходит размыв ДО и вторичное загрязнение водоемов.

В воде р. Худолаз сезонная изменчивость содержания ТМ (в условиях влияния СФУГОК) следующая: Cu – 12 ПДК (лето), 19 ПДК (осень) и 15 ПДК (зима); Zn – 115 ПДК (лето), 122 ПДК (осень) и 134 ПДК (зима); Mn – 10 ПДК (лето), 18 ПДК (осень) и 88 ПДК (зима); Fe – 2 ПДК (лето), осенью и зимой – на уровне ПДК.

**Содержание и распределение тяжелых металлов в донных отложениях рек.** В образцах донных осадков высоким содержанием по валовой форме отличаются Cu, Zn и Cd. Отмече-

ны превышения нормативов содержания данных металлов в ДО р. Таналык, створ ниже п. Бурибай (после впадения стоков БГОК): по Cu – в 8,8 раз, Zn – в 3,1 раза, Cd – в 4,0 раза; р. Худолаз, ниже п. Калинино (после впадения стоков предпочитий г. Сибай): по Cu – в 2,6 раза, Zn – в 2,4 раза и Cd – в 2,5 раза; р. Карагайлы, ниже сброса шахтных вод СФУГОК: по Cu – в 9,5 раз, Zn – в 5,3 раза и Cd – в 1,8 раз.

Выявлена положительная корреляционная связь между концентрацией Cu в воде рек (мг/л) и ее содержанием в ДО (мг/кг) ( $r = 0,96$ ), а также в глинистой фракции ДО (мг/кг) ( $r = 0,99$ ).

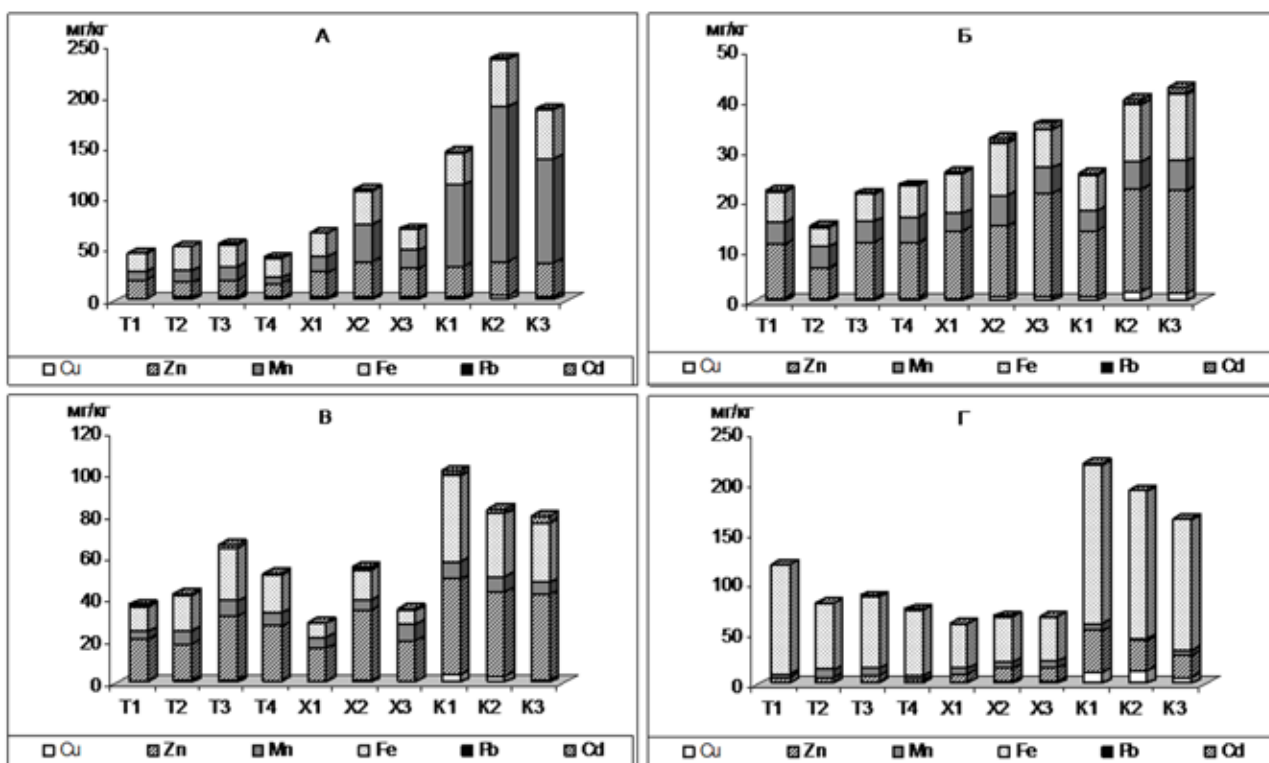
**Содержание и распределение тяжелых металлов в аллювиальных почвах рек.** Доля потенциально активных форм ТМ (рассчитанная как процентное содержание подвижных форм металлов от их валового количества) наибольшая в зонах максимального техногенного загрязнения и составляет для аллювиальных почв р. Таналык, ниже п. Бурибай, по Cu – 78,9% и Zn – 50,3% (закрывающий створ по Zn – 60,8%); для аллювиальных почв р. Худолаз, ниже п. Калинино, по Cu – 53,9% и Zn – 72,0% (закрывающий створ – 70,2% и 68,0% соответственно); для аллювиальных почв р. Карагайлы, ниже сброса шахтных вод СФУГОК по Cu – 51,2%; ниже сброса стоков – 62,8%; устье реки – 53,0%.

Выявлена положительная корреляционная связь между валовым содержанием Fe в аллювиальных почвах (мг/кг) и в образцах ДО (мг/кг) ( $r = 0,76$ ), также высокий коэффициент корреляции отмечен между содержанием Fe и Zn ( $r = 0,75$ ). Достоверные корреляционные связи между содержанием ТМ в глинистой фракции ДО (мг/кг) и их концентрацией в аллювиальных почвах (мг/кг) по валовой форме выявлены для Cd ( $r = 0,97$ ), а также для пар Mn-Fe ( $r = -0,72$ ), Fe-Zn ( $r = -0,64$ ), Cd-Pb ( $r = 0,76$ ) и Pb-Cu ( $r = 0,65$ ); по подвижной форме – Mn-Zn ( $r = 0,66$ ) и Zn-Pb ( $r = -0,66$ ).

**Содержание тяжелых металлов в различных органах растений *S. triandra* (f. *discolor*) в условиях пойм рек Зауралья.** Среднее содержание ТМ в различных органах *S. triandra* (f. *discolor*) в целом не превышает нормативов, установленных для растений. При этом наибольшими концентрациями набора элементов характеризуются растения, произрастающие в пойме р. Карагайлы (рис.).

Максимальная концентрация Cu отмечается в листьях (2,6-4,2 мг/кг сух. в-ва) и в корнях (6,4-





**Рисунок. Содержание ТМ в различных органах *S. triandra* (f. *discolor*), произрастающих в поймах рек Таналык, Худолаз и Карагайлы (мг/кг сух. в-ва).**  
 А – содержание элементов в листьях, Б – в ветвях, В – в коре, Г – в корнях.  
 Условные обозначения створов даны в тексте.

12,4 мг/кг), Zn – в коре (30,3-45,7 мг/кг) и в листьях (14,4-35,4 мг/кг), Mn – преимущественно в листьях (7,8-153,6 мг/кг), Fe – в корнях (44,4-159,2 мг/кг), а Pb и Cd – в коре (0,2-0,4 и 0,3-3,0 мг/кг сух. в-ва соответственно).

Величина коэффициента биологического поглощения (КБП), рассчитанная как отношение содержания элемента в золе растений к концентрации его подвижной формы в почве, для Cu в различных органах растений *S. triandra* (f. *discolor*) не превышает 1: следовательно, Cu не накапливается растением. Накопление Mn достигает наибольшей величины в листьях – 9,7 (р. Худолаз, створ после впадения стоков предприятий г. Сибай). На территории того же створа отмечается максимум поглощения Mn в ветвях – 1,5; а в условиях нижнего створа реки наблюдаются максимумы КБП<sub>Mn</sub> в коре – 2,1 и в корнях – 1,8. Наибольшие значения КБП<sub>Fe</sub> характерны для растений *S. triandra* (f. *discolor*), произрастающих в пойме р. Карагайлы. На территории створа ниже сброса шахтных вод СФУГОК максимальные показатели накопления металла отмечаются в корнях – 23,5 и в коре – 6,1; а в устье реки: в листьях

– 7,3 и в ветвях – 2,0. Высокий показатель КБП<sub>Pb</sub> наблюдается в корнях и в коре – 5,2 (р. Карагайлы, ниже сбросов СФУГОК), на этих же участках реки аккумуляция элемента достигает наибольшей величины в листьях – 3,1; а максимум КБП<sub>Pb</sub> в ветвях отмечается на р. Таналык, створ выше п. Бурибай – 2,9. Наибольшие и наименьшие величины КБП<sub>Zn</sub> в органах *S. triandra* (f. *discolor*) наблюдаются в условиях поймы р. Таналык, причем максимумы характерны для верхнего створа, минимумы – для створа ниже п. Бурибай (зона влияния БГОК). Так, КБП<sub>Zn</sub> в коре на соответствующих участках реки изменяется от 5,4 до 64,4; в листьях – 3,1-57,6; в ветвях – 2,0-34,8 и в корнях – 1,2-15,6. Согласно полученным данным, аккумуляция Zn в *S. triandra* (f. *discolor*) обратно пропорциональна его содержанию в почвах, т.к. средняя концентрация элемента в аллювиальных почвах р. Таналык в условиях верхнего створа составляет по валовой форме 29,1 мг/кг, по подвижной форме – 5,6 мг/кг, а на участках реки ниже п. Бурибай – 64,5 мг/кг и 32,5 мг/кг соответственно. Максимальные значения КБП<sub>Cd</sub> отмечаются в коре *S. triandra* (f. *discolor*) – от 160,7

(р. Худолаз, верхний створ) до 944,9 (р. Карагайлы, устье). Наименьшие показатели наблюдаются в корнях: от 32,8 (р. Таналык, нижний створ) до 223,5 (р. Карагайлы, ниже сброса шахтных вод СФУГОК). Промежуточное положение занимают листья – 49,5-434,6 и ветви – 33,2-485,6; где минимумы прослеживаются в условиях нижнего створа р. Таналык, максимумы – в пойме р. Худолаз (п. Калинино и нижний створ соответственно).

Анализ зависимости содержания данных элементов в различных органах *S. triandra* (*f. discolor*) показывает наличие положительных корреляционных связей между содержанием Zn и Cd в листьях ( $r = 0,90$ ), в ветвях ( $r = 0,91$ ), в коре ( $r = 0,87$ ) и в корнях ( $r = 0,94$ ).

Зависимость между содержанием ТМ в органах *S. triandra* (*f. discolor*) и концентрацией подвижных форм ТМ в аллювиальных почвах не обнаружена. При этом выявлены положительные корреляционные связи между валовой концентрацией Fe в почвах и в листьях ( $r = 0,70$ ), а также в коре ( $r = 0,71$ ) и в корнях ( $r = 0,79$ ).

В системе корреляционных зависимостей элементов, находящихся в образцах ДО и в *S. triandra* (*f. discolor*) отмечены положительные корреляционные связи для Zn – в корнях ( $r = 0,82$ ), Fe – в коре ( $r = 0,72$ ) и в корнях ( $r = 0,74$ ); а также отрицательные связи для Pb – в листьях ( $r = -0,66$ ) и в ветвях ( $r = -0,68$ ).

### **Заключение**

Установлено, что под воздействием антропогенного загрязнения среды происходит изменение структуры и видового состава фитоценозов: наблюдается уменьшение участия видов естественных сообществ и возрастание доли антропо tolerantных видов растений. В составе ивняков в поймах изученных рек максимальным обилием и постоянством обладает *S. triandra* (*f. discolor*), относительное жизненное состояние зарослей в условиях антропогенного загрязнения характеризуется как «здоровое». Преобладающими загрязняющими ингредиентами вод рек Зауралья являются Cu, Zn, Mn и Fe. Донные отложения и аллювиальные почвы рек Таналык, Худолаз и Карагайлы загрязнены Cu и Zn, что связано с разработкой в регионе медно-колчеданных месторождений. По среднему содержанию в различных органах *S. triandra* (*f. discolor*), произрастающих в поймах изученных рек, тяжелые

металлы образуют следующий ряд по убыванию: Fe>Mn>Zn>Cu>Cd>Pb. Согласно коэффициенту биологического поглощения элементы располагаются в таком порядке: Cd>Zn>Fe>Mn>Pb>Cu. При этом к элементам сильного накопления можно отнести Cd и Zn; к элементам слабого накопления – Fe, Mn и Pb; к элементам слабого захвата – Cu.

*Исследования выполнены с использованием оборудования ЦКП «Агидель».*

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2010 году. Уфа, 2011. С. 107.
2. Кулагин А.Ю. Ивы: техногенез и проблемы оптимизации нарушенных ландшафтов. Уфа: Гилем, 1998. 193 с.
3. Курманова Л.Г., Кулагин А.Ю. Оценка устойчивости некоторых видов ив в условиях промышленного загрязнения малых рек Зауралья (реки Худолаз и реки Таналык) с применением показателей относительного жизненного состояния и гемеробии // Известия Саратовского университета. 2012. Т. 12. Вып. 3. С. 76-81.
4. Обзор состояния окружающей природной среды Башкирского Зауралья в 2009 году. Сибай: МПР РБ. Сибайский комитет ОГУПР МПР РФ по РБ, 2010. С. 18.
5. Опекунова М.Г. Оценка экологического состояния почв в районе воздействия горнорудных предприятий Южного Урала // Ресурсный потенциал почв – основа продовольственной и экологической безопасности России. СПб, 2011. С. 440-442.
6. Migeon A., Richaud P., Guinet F., Chalot M., Blaudez D. Metal Accumulation by Woody Species on Contaminated Sites in the North of France // Water Air Soil Pollut. 2009. № 204. P. 89-101.
7. Tlustoš P., Száková J., Hrubý J., Hartman I., Najmanová J., Nedělník J., Pavlíková D., Batysta M. Removal of As, Cd, Pb, and Zn from contaminated soil by high biomass producing plants // Plant Soil Environ. 2006. № 52(9). P. 413-423.

**СКОЛЬКО УГЛЕРОДА ПОТЕРЯЛИ  
ПОЧВЫ РОССИИ И КАЗАХСТАНА В  
РЕЗУЛЬТАТЕ «ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИНЫ»?**

**HOW MUCH CARBON WAS LOST FROM  
SOILS OF RUSSIA AND KAZAKHSTAN  
DUE TO THE VIRGIN LAND COMPAIN?**

**И.Н. Курганова<sup>1</sup>, В.О. Лопес де Гереню<sup>1</sup>,  
А.В. Прищепов<sup>2,3</sup>**  
**I.N. Kurganova<sup>1</sup>, V.O. Lopes de Gerenyu<sup>1</sup>,  
A.V. Prishchepov<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН  
(Россия, 242290, Московская область,  
г. Пушкино, ул. Институтская, 2/2)

<sup>2</sup>Университет Копенгагена, Факультет геонаук и управления природными ресурсами  
(Дания, DK-1350 г. Копенгаген, 5 Остер Вольдгейт 10)

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

<sup>1</sup>Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science of the Russian Academy of Sciences  
(Russia, 142290, Moscow region, Pushchino, Institutskaya Str., 2/2)

<sup>2</sup>University of Copenhagen, Department of Geosciences and Natural Resource Management  
(Denmark, DK-1350 København K, 5 Øster Voldgade 10)

<sup>3</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: <sup>1</sup>ikurg@mail.ru; <sup>2</sup>alpr@ign.ku.dk

Около 45,2 млн га степных экосистем были распашаны на юго-востоке России и в северном Казахстане в период между 1954 и 1963 гг. Это привело к огромным потерям органического углерода (C) из целинных почв, которые, согласно нашим оценкам составили 852 Мт C для верхнего 0-50 см слоя почвы в течение первых 20 лет их освоения и, вероятно, могли привести к росту концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере.

About 45,2 million ha of steppe ecosystems were converted to croplands in the south-eastern Russia and northern Kazakhstan between 1954 and 1963. It resulted in huge losses of organic carbon (C) from virgin soils.

According to our estimations, they accounted for 852 Mt C for upper 0-50 cm soil layer during the first 20 years of cultivation and likely could increase the CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere.

*Introduction.* Most land use changes affect significantly the amount of carbon (C) sequestered in vegetation and soil, thereby, shifting the C balance in ecosystems and affecting the climate through CO<sub>2</sub> release into the atmosphere [5, 6]. The greatest C fluxes caused by Land Use Land Cover Changes (LULCC) are attributed to conversion of native vegetation to cropland and vice versa [7]. Globally, the changes in land use, such as cropland expansion yielded to release of 156 Pg C (1 Pg = 10<sup>15</sup> g) to the atmosphere over the period 1850-1990, which can be compared to about half C release from fossil fuels combustion over the same period [5]. Each cultivated hectare lost about 25% of its initial C stock to a depth of 1 m due to large conversion of forests or prairie to croplands [4]. Between 1954 and 1963, about 45,2 million ha of natural ecosystems (mainly steppes) in the south-east Russia and northern Kazakhstan were converted to croplands. It was the so-called Virgin Land Campaign (VLC). Despite the cropland expansions were also very massive in America, Africa, and Australia, their ecological consequences have been not estimated and understood up to now. There is no information on changes in C stocks caused by conversion of virgin steppes and prairies to croplands. Although, the overall negative impacts of Virgin Lands Campaign are widely acknowledged [2, 8, 9], the ecological cost of the VLC including C losses from soils is poorly quantified. Our study was aimed to assess the losses of soil organic carbon (SOC) due to the massive croplands expansion during Virgin Land Campaign in Russia and Kazakhstan.

*Materials and methods.* We assembled a database of initial SOC stocks and their changes in soil profiles collected from a VLC area. We calculated mean SOC stocks in the 0-50 cm layer for native grasslands and dominating soil types separately for Russian and Kazakhstan's parts of the VLC area. The dominant soil types were *Luvisols* (LV), *Haplic Chernozems* (CH), *Calcic Chernozems* (calc. CH), *Kastanozems* (KS), and *Calcisols* (CL). All other soils (e.g. *Umbrisols*, *Phaeozems*, *Fluvisols*, *Planosols*, *Arenosols*, *Solonchets*) were combined into other soils (Others, or os).

Two approaches were applied to estimate the SOC losses from the upper 50-cm due to conversion natural steppe soils to cropland. Firstly, the exponential Henin&Dupuis model [11] was fit to SOC stock changes (*ExpFun* approach) collected from literature. According to this model, change in SOC stock ( $\Delta\text{SOC}$ ) due to conversion of management A (grassland) to management B (cropland) was determined as the SOC stock difference at equilibrium level A ( $\text{SOC}_{\text{eqA}}$ ) and B ( $\text{SOC}_{\text{eqB}}$ ):  $\Delta\text{SOC} = \text{SOC}_{\text{eqB}} - \text{SOC}_{\text{eqA}}$ .

The mean annual rate of change in SOC stocks ( $\text{MAR}_{\Delta\text{SOC}}$ ,  $\text{t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ ) was calculated for a duration T (20 years) according to simple exponential function:

$$\text{MAR}_{\Delta\text{SOC}} = \Delta\text{SOC} [1 - \exp(-kT)] / T \quad (1),$$

where «k» is a time constant for C storage 'rate'. Fitted rate (k) was  $0,07 \pm 0,01$  for 20-yr period after conversion of grassland to cropland [11].

The second approach (*LnFun*) based on dataset of *Poepflau et al.* [10] reports on the relative SOC changes as % of initial SOC stocks after grassland conversion to cropland in temperate zone of Europe depending on time (more than 170 pair sites). The dynamics of SOC decrease ( $\Delta\text{SOC}$ , %) depended logarithmically on period after LUC (age, yrs):

$$\Delta\text{SOC} (\%) = -6,2 \cdot \ln(\text{Time}) - 8,1 \quad (2).$$

Using this equation, the reduction of initial SOC stocks for the time interval of 20 yrs (period after conversion of grassland to cropland assumed for this study) was 27%. Then, we applied this percentage to estimate the changes in initial SOC stock ( $\text{SOC}_{\text{grass}}$ ) for each soil type:

$$\Delta\text{SOC} (\text{Mg ha}^{-1}) = -0,27 \cdot \text{SOC}_{\text{grass}} \quad (3).$$

Mean annual change in SOC stocks ( $\text{MAR}_{\Delta\text{SOC}}$ ,  $\text{t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ ) for the first 20 yrs after grassland to cropland conversion was calculated by simple division:

$$\text{MAR}_{\Delta\text{SOC}} = \Delta\text{SOC} / 20 \quad (4).$$

To present the dynamics of cropland expansion and contraction on annual basis from 1954 to 2010, we used the sowing area statistics (official statistics' reports) at province (oblast) level for Russia and Kazakhstan explicitly for all study years. Sowing area statistics were allocated within the cropland mask using spatial allocation approach, when areas with higher potential yields received higher probability

to be cultivated first. To prototype the potential for cropland productivity, the spatially-explicit dataset with the estimated yield potential for wheat production was used from Global Agro-Environmental Zones database – GAEZ (2008). The soil types [1] were summarized within the cropland maps for each study year and we calculated soil shares, which we used later to calculate SOC stocks.

Bookkeeping models were applied to estimate the total changes in SOC stocks due to the land conversion. These models are used to calculate annual emissions and C accumulations at any scale - from the regional level to national or global [3, 4].

**Results.** The initial SOC stocks in the upper 0-50 cm in virgin steppe soils of south-eastern Russia varied between  $237 \pm 8 \text{ t C ha}^{-1}$  in *Haplic Chernozems* and  $105 \pm 5 \text{ t C ha}^{-1}$  in *Kastanozems*. Because of lower net primary production caused by the limited precipitation, the SOC stocks in virgin soils of Kazakhstan steppe area were significantly lower: from  $154 \pm 15 \text{ t C ha}^{-1}$  in *Chernozems* to  $52 \pm 2 \text{ t C ha}^{-1}$  in *Calcisols* and  $54 \pm 20 \text{ t C ha}^{-1}$  in "other soils" category (mainly in *Solonets*). The total stocks of organic C in virgin soils before their conversion in 1954-1963 accounted for  $\sim 6,13 \pm 0,73 \text{ Gt C}$  and about 2/3 parts of this amount ( $\sim 3,94 \pm 0,68 \text{ Gt C}$ ) were sequestered in the soils of Russian Federation. On average, the virgin soils of steppe zone in south-eastern Russia contained 36,5% more organic C compared to virgin soils in Kazakhstan.

After the conversion of natural ecosystems to cropland, the SOC stocks strongly decreased in all soil types. The rate of SOC losses in the individual soil types varied widely, but the results depended strongly on the calculation approach. Henin&Dupuis model (*ExpFun approach*) showed the rate of C losses during the first 20 yrs between  $-0,45$  and  $-1,52 \text{ t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  in Russian soils and was about 2 times less in the soils of Kazakhstan. Logarithmic function (*LnFun approach*) showed much higher rates of SOC losses during the first 20 yrs of VLC for all soil types – from  $-0,69 \pm 0,03 \text{ t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  in *Calcisols* of Kazakhstan to  $-3,16 \pm 0,11 \text{ t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  in *Chernozems* of south-eastern Russia. The weighed mean rate of SOC losses in the upper 50-cm layer over 20-year period after LUC amounted to  $-0,96 \div -2,15 \text{ t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  for Russian soils and was substantially lower  $-0,44 \div -1,36 \text{ t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  for soils in Kazakhstan.

According to estimations based on experimental data, the relative decrease of SOC-stocks in the up-

per 0-50 cm layer after conversion of steppe ecosystems to croplands (compared to their initial level) changed from 9,6% (Calcic Chernozems) to 19,4% (Luvisols) in Russian soils and varied negligible (10,5-12,0%) in the soils of Kazakhstan. According to ExpFun approach, the total loss of SOC stocks for the first 20 yrs after VLC amounted to  $852 \pm 36$  Mt C (or  $0,95 \text{ t C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ ). More than 70% of total SOC decrease were in Russian soils. Chernozems contribution to the total SOC losses in both countries comprised about 42% and was much higher than that of other soils. Kastanozems (in Kazakhstan) and category of «other soils» (in Russia) contributed about 30% to the total SOC losses during VLC.

*Conclusions.* Therefore, the first estimations of SOC losses induced by VLC in Russian Federation and Kazakhstan based on experimental data, simulation results and bookkeeping modeling showed clearly that this unprecedented natural ecosystem transformation in the middle of 1950s resulted in essential decrease of SOC stocks in steppe soils. About 852 Mt C were lost only during the first 20 yrs after grassland to cropland conversion. About 55% of this amount was lost as  $\text{CO}_2$ , and likely could affect the planetary greenhouse effect.

*The study was supported by the RFBR (project no. 18-04-00773a) and the ERA.Net RUS Plus Science & Technology CLIMASTEPEPE project (ID № 559).*

## REFERENCES

1. Afonin A.N. Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds [Online] / S.L. Greene, N.I. Dzyubenko, A.N. Frolov (eds.). 2008. Available at: <http://www.agroatlas.ru>. (www.agroatlas.ru)
2. Akhanov Zh.A. Agroecological potential of Northern Kazakhstan / Zh.A. Akhanov, E.A. Sokolenko // Vestnik Academy of Sciences of Kazakh SSR. 1990. № 4. P. 48-58 (in Russian).
3. Canadell J.G. Contributions to accelerating atmospheric  $\text{CO}_2$  growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks / J.G. Canadell, C. Le Que ´re ´, M.R. Raupach, C.B. Field et al. // PNAS. 2007. Vol. 104. № (47). P. 18866-18870.
4. Houghton R.A. The U.S. carbon budget: contributions from land-use change / R.A. Houghton, J.L. Hackler, K.T. Lawrence / Science. 1999. Vol. 285. P. 574-578.
5. Houghton R.A. Revised estimates of annual net flux of carbon to the atmosphere from changes in land use and land management 1850-2000 / R.A. Houghton // Tellus. 2003. Vol. 55(B). P. 378-390.
6. Houghton R.A. How well do we know the flux of  $\text{CO}_2$  from land-use change? / R.A. Houghton // Tellus. 2010. Vol. 62B. P. 337-351.
7. Houghton R.A. Effects of Land-Use Change on the Carbon Balance of Terrestrial Ecosystems / R.A. Houghton, C.L. Goodale // Ecosystems and Land Use Change. Geophysical Monograph Series. 2004. Vol. 153. P. 85-98.
8. Josephson P. An Environmental History of Russia / P. Josephson, N. Dronin, R. Mnatsakanian, A. Cherp et al. 2013. Cambridge University Press. Retrieved from <http://books.google.de/books?id=QSkGAAQBAJ>
9. Low F. Mapping abandoned agricultural land in Kyzyl-Orda, Kazakhstan using satellite remote sensing / F. Low, E. Fliemann, I. Abdullaev, C. Conrad et al. // Applied Geography. 2015. Vol. 62. P. 377-390.
10. Poeplau C., Don A., Vesterdal L. et al. (2011) Temporal dynamics of soil organic carbon after land-use change in the temperate zone – Carbon response functions as a model approach / C. Poeplau, A. Don, L. Vesterdal et al. // Global Change Biology. 2011. Vol. 17. P. 2415-2427.
11. Soussana J.-F. Carbon cycling and sequestration opportunities in temperate grasslands / J.-F. Soussana, P. Loiseau, N. Vuichard, E. Ceschia et al. // Soil Use and Management. 2004. Vol. 20. P. 219-230.

**СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ  
БОТАНИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ**

**STRATEGY FOR THE CONSERVATION  
OF BOTANICAL DIVERSITY THE NORTH-  
WESTERN CASPIAN**

**В.Г. Лазарева<sup>1</sup>, В.А. Бананова<sup>2</sup>,  
Нгуен Ван Зунг<sup>3</sup>  
V.G. Lazareva<sup>1</sup>, V.A. Bananova<sup>2</sup>,  
Nguyen Van Zung<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Ухтинский государственный технический университет

(Россия, 169300, Республика Коми,  
г. Ухта, ул. Первомайская, 13)

<sup>2,3</sup>Калмыцкий госуниверситет

им. Б.Б. Городовикова  
(Россия, 358000, Республика Калмыкия,  
г. Элиста, ул. Пушкина, 11)

<sup>1</sup>Ukhtinsky State Technical University  
(Russia, 169300, Komi Republic, Ukhta,  
Pervomayskaya Str., 13)

<sup>2,3</sup>Kalmyk State University. B.B. Gorodovikova  
(Russia, 358000, Republic of Kalmykia, Elista,  
Pushkin Str., 11)

e-mail: <sup>1</sup>lazareva-vg@yandex.ru; <sup>2</sup>bananova2018@yandex.ru; <sup>3</sup>dungthanhdhqn@gmail.com

В статье представлены сведения о ботаническом разнообразии, о редких и исчезающих видах растений Северо-Западного Прикаспия, а также некоторые подходы по его сохранению и восстановлению.

The article presents information on botanical diversity, on rare and endangered species of plants in the North-Western Caspian, as well as some approaches to its conservation and restoration.

Северо-Западный Прикаспий – единственный аридный регион на европейском континенте. Здесь проходит граница между степной и пустынной зонами. Это молодая в геологическом отношении территория, на которой активно развиваются процессы экологической дестабилизации (опустынивания), происходящие под влиянием как природных, так и антропогенных факторов [12]. В связи с этим, проблема сохранения ботанического разнообразия особенно актуальна для Прикаспия. В настоящее время в регионе создано 9 заказников, из них 3 – федерального, 6 – ре-

гионального значения, и один биосферный заповедник – «Черные земли», включенный в 1993 году в мировую сеть. Охраняемые территории занимают 1150,0 тыс. га земли, где осуществляется охрана биологического разнообразия, прежде всего, калмыцкой популяции сайгака, а также разрабатываются прогнозные сценарии восстановления экосистем после длительного антропогенного воздействия.

Заповедник «Черные земли» находится в центральной части Волго-Кумского междуречья, на супесчано-песчаной морской равнине, где распространены бэровские бугры с абсолютными отметками от (-15) до (-19) м над уровнем моря. Период ее континентального развития составляет 9-11 тыс. лет [4]. Зональный растительный покров в заповеднике представлен Прикаспийскими северными пустынями: гемипсаммофитными полукустарничковыми (*Artemisia lerchiana*, *A. arenaria*, *A. austriaca*, *Kochia prostrata*), злаково-полукустарничковыми (*Poa bulbosa*, *Agropyron fragile*, *Stipa sareptana*, *S. capillata*, *S. lessingiana*), произрастающими на бурых почвах [7]. Индикатором состояния природных экосистем является разнообразие флористического состава, при этом, количество редких и исчезающих видов служит дополнительным показателем его уникальности, требует определения их местонахождения, разработки методов восстановления.

В восьмидесятых годах XX столетия на территории будущего заповедника доминировал бугристо-барханный рельеф. Процент деградированных земель составил 96,2%, из них 56,1% – соответствовал стадиям сильной и очень сильной деградации (опустынивания) и был отнесен к зоне экологического бедствия [1].

В настоящее время территория заповедника является ареной демутиационных процессов. Здесь на постоянных ключевых участках, эколого-динамических профилях была прослежена разногодичная динамика восстановительной сукцессии растительного покрова. В первые годы исследований фон создавали развеванные пески [3]. На вершинах барханов песчаного массива «Ацан-Худук» изредка встречались джужгуновы (*Callygonum aphyllum*), по склонам кияковые (*Leymus racemosus*) заросли, в межбарханных понижениях – деградированные псаммофитные варианты злаково-полынных сообществ, видовой состав варьировал от 0 до 5-7 видов, общее

проективное покрытие составляло 0-15%. Через двадцать лет (2007) их видовой состав увеличился до 10-14 видов, где господствующими видами на зарастающих песках стали псаммофиты: кияк (*Leymus racemosus*), кустарник – джугун безлистный (*Callygonum aphyllum*), на склонах и полузакрепленных песках: полынь песчаная (*Artemisia arenaria*), тысячелистник Гербера (*Achillea Gerberi*), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*), турнифорция сибирская (*Argusia sibirica*) и др., в микропонижениях – гемипсаммофиты: житняк сибирский (*Agropyron fragile*), полынь Лерха песчаной формы (*Artemisia lerchiana sabulosa*), ковыли сарептский и тырса (*Stipa sareptana*, *S. capillata*) и др. Общее проективное покрытие варьировало на вершине бугров от 35-45%, в межбарханых понижениях до 60-70%, появление глинистых частиц индизировали осочка (*Carex stenophylla*), острец (*Leymus ramosus*) [10].

Таким образом, при полном отсутствии выпаса скота, на территории Черноземельского биосферного заповедника наблюдается процесс восстановления злаково-лерхопопынной пустыни, где эфемерово-однолетниковые группировки представляют последнюю стадию дигрессии и одновременно начало демулационного процесса в динамическом ряду. Эфемерово-тырсичково-сибискожитняковые (*Agropyron fragile*, *Stipa sareptana*) сообщества могут рассматриваться как заключительные стадии восстановительной сукцессии, в которых видовой разнообразие обогащается на стадии одновидовых группировок и снижается на стадии тырсовников, особенно в осочковых сообществах (*Carex stenophylla*). Этот процесс мы назвали реопустыниванием. Он сопряжен с одновременным повышением температуры воздуха на 2-3<sup>0</sup>С и увеличением количества выпадаемых осадков, достигающих в отдельные годы до 388 мм (2005 г.) [5, 11]. По данным прогноза климатогенной модели ГГО процесс реопустынивания в ближайшие десять лет продолжится. Однако длительная летняя засуха, сопровождающаяся в последние годы масштабными пожарами, интенсивным ростом поголовья скота могут вновь вызвать движение песков.

Среди актуальных проблем охраны и использования растительного покрова особое значение приобретает выявление видовой состава редких и исчезающих растений, местонахождение их ценопопуляций. Проведенные многолет-

ние исследования в пределах Северо-Западного Прикаспия, позволили установить, что в охране нуждаются 147 видов сосудистых растений. К категории «1» (находящиеся под угрозой исчезновения) редкости отнесены 3 вида, ко «2» категории (сокращающиеся в численности) – 23 вида, к «3» (редкие) – 121 вид [11]. Список редких видов растений составлялся с учетом опасности их исчезновения в пределах данного региона, несмотря на то, что в других районах страны это растение широко распространено. Основным показателем редкости вида является численность популяций и их представленность в растительном покрове, они производились по критериям, разработанными Международным союзом охраны природы и ее ресурсов (МСОП), работ Тахтаджяна (1981) [6].

К видам растений, имеющих категорию редкости – «1» относятся: эфедра двуколосковая (*Ephedra distachya* L.), цингерия Биберштейна (*Zingeria biebersteiniana* (Claus) P. Smirn.), джугун (*Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke.). Прогрессирующий процесс деградации (опустынивания) в данном регионе ведет к исчезновению очень редкого и важного в научном отношении растения – цингерии Бибирштейна (*Zingeria biebersteiniana*). Это эндемик Нижней Волги, который был зарегистрирован Л.А. Журкиной в 1986 г. в Малодербетовском районе на берегу оз. Шарон, однако, в период наших исследований он обнаружен не был [2]. Джугун – ирано-туранский вид, приурочен к подвижным пескам и занесен в Красную книгу СССР, РФ [6, 8]. Он требует охраны, широко используется как фитомелиорант развеечных песков. Природные заросли очень редки. Эфедра – средиземноморский вид, реликт третичной флоры, произрастает на песчаных и полупесчаных почвах новокаспийской и позднехвалынской равнин, на остальной территории встречается малочисленными популяциями, нуждается в строгой охране, занесен в Красную книгу РФ [6, 8].

В Прикаспии, к растениям, имеющих категорию редкости «2» относят 23 вида. Так, чрезвычайно редким растением в регионе является зубровка ползучая (*Hierochloe repens* (Host) Beauv.), произрастающая в разнотравно-злаковых лиманных и пойменных лугах раннехвалынской равнины. В Сарпинских озерах, каналах и мелководьях Каспийского моря встречаются популяции водокра-

са обыкновенного (*Hydrocharis morsus-ranae* L.), сальвинии плавающей (*Salvinia natans* (L.) All.), последняя – реликт третичной флоры. Местам с их массовым произрастанием, рекомендуется, присвоить статус «памятник природы». Очень редкими растениями из семейства *Cyperaceae* являются: осока ржаная и ситничек поздний (*Carex secalina* Willd. ex Wahlenb, *Juncellus serotinus* (Rottb.) Clarke). Они найдены нами на песчаных берегах водоемов новокаспийской равнины (г. Лагань), советуем проводить строгий учет за состоянием их популяций. К семейству лилейных относятся тюльпаны (*Tulipa gesneriana* L., *T. biflora* Schult. et Schult. fil.), безвременник прекрасный (*Colchicum laetum* Stev.), птицемлечник Фишера (*Ornithogallum fischeranum* Krasch), тяготеющие к засоленным почвам. Сокращение популяций этих растений происходит из-за сбора на букеты, перевыпаса, поэтому необходимо проведение опытных работ по введению их в культуру, создание памятников природы, запрет сбора на букеты. На залежах позднехвалынской равнины иногда можно встретить представителей из семейства *Poaceae* – популяции пырея ковылелистного (*Elytrigia stipifolia*), эндемика юго-востока европейской части России, занесенного в Красную книгу СССР. Он представляет интерес для селекции при создании засухоустойчивых сортов пшеницы, с категорией редкости – «3». В зоне контакта этих равнин встречается сухоцвет (*Xeranthemum annum*), за популяциями которого следует вести наблюдение и введение в культуру. Он подвергается уничтожению при сборе на букеты и имеет индекс редкости – «3». Ценным источником лекарственного сырья являются солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*), череда трехраздельная (*Bidens tripartita*), алтей лекарственный (*Althaea officinalis*). Первая занесена в Красную книгу СССР [6, 8], так же, как и алтей лекарственный, приурочена к микрозападинам раннехвалынской равнины и приергенинской полосы. Череда произрастает в прибрежной полосе Каспийского моря, Оля-Каспийского канала; необходимо выделение заповедных участков, строгий контроль за естественными популяциями, введение в культуру, ее индекс редкости – «3».

Проведенный анализ редких и исчезающих растений региона свидетельствует, о том, что наибольшее их количество обнаружено на новокаспийской и раннехвалынской равнинах

(67:71). В первом районе огромное влияние на разнообразие экосистем оказывает море, во втором – древнее русло Волги, обилие лиманов, западин, наличие пресных и слабоминерализованных водоемов, каналов, где встречаются различные виды рдеста, роголистника, ряски и других водных растений. В Северо-Западном Прикаспии значительное количество видов растений имеют категорию редкости «3». К ним относятся: скрытница колючая, клевер земляничный, пажитник пряморогий, кермек полукустарничковый и др.

Для Прикаспия требуют уточнения категории редкости следующие виды: полынь горькая, высокая; лапчатка астраханская, лютик стоповидный, астрагал вздутый, чабрец Палласа, тонконог сизый, овсяница Беккера, вероника длиннolistная и др.

Существующие девять заказников и биосферный заповедник «Черные земли» в изучаемом регионе охватывают практически все разнообразие экосистем, однако ботанические исследования проводятся только в последнем. В остальных заказниках фактически не охраняются ни биота, ни местообитания редких и исчезающих растений. При сохраняющейся тенденции дальнейшего развития деградации (опустынивания) реально существует опасность постепенного перехода в категорию редких и угрожаемых видов и других растений, в настоящее время, еще сохраняющих численность на допустимом уровне [12].

В пределах Северо-Западного Прикаспия для восстановления и сохранения ботанического разнообразия предлагается усовершенствовать некоторые подходы и методы в системе ведения ООПТ. Это, с одной стороны, будет способствовать восстановлению флористического и экосистемного разнообразия, с другой, позволит сохранить и поддерживать в удовлетворительном состоянии пустынно-степные ценозы. Таким образом, сохраняя природные ландшафты, можно естественным путем сохранять и поддерживать видовое, популяционное, ценолитическое, типологическое разнообразие, т.к. антропогенная деятельность в данном регионе в самое ближайшее время может привести к исчезновению зональной растительности (в первую очередь, степной).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций Южного



федерального округа России / под ред. С.К. Шойгу. М.: Изд-во «Дизайн. Информация. Картография», 2007. 386 с.

2. Бакташева Н.М., Журкина Л.А. Редкие и исчезающие растения Калмыкии. Элиста: Калмиздат, 1990. 78 с.

3. Бананова В.А., Ташнинова Л.Н., Бананова В.Г., Сангаджиева Л.Г. Современные процессы опустынивания Черных земель Калмыцкой АССР // Проблемы освоения пустынь. 1988. № 4. С. 8-16.

4. Геннадиев А.Н., Пузанова Т.А. Голоценовая эволюция почв и природно-экологических условий в низменной части Калмыкии // Проблемы древней истории Северного Прикаспия. Куйбышев, 1990. С. 71-72.

5. Золотокрылин А.Н. Климатическое опустынивание. М.: Наука, 2003. 246 с.

6. Жизнь растений. В 6 томах / под ред. А.Л. Тахтаджяна. Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения. М.: Просвещение, 1981. 512 с.

7. Карта растительности Европейской части СССР. 1 : 2 500 000. М., 1979. 4 л.

8. Красная книга СССР / под ред. А.Л. Тахтаджяна. 2-е изд., доп. Л.: Наука, 1981. 261 с.

9. Красная книга Российской Федерации. (Растения и грибы) / гл. ред. кол.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2008. 855 с.

10. Лазарева В.Г. Структура и динамика растительного покрова Северо-Западного Прикаспия (проблемы охраны и рационального использования) [Текст]: дис. ... биол. наук / Виктория Георгиевна Лазарева. Астрахань, 2000.

11. Лазарева В.Г. Ботаническое разнообразие Северо-Западного Прикаспия в условиях колебания уровня Каспийского моря. Элиста, 2003. 206 с.

12. Лазарева В. Г. Особенности пространственного распределения растительного покрова в Северо-Западном Прикаспии // Бот. журн. 2018. № 4. С. 455-463 [V.G. Lazareva Peculiarities of spatial distribution of vegetation in the North-Western Caspian // Boat. Sib. 2018. № 4. С. 455-463].

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ  
КОРМОВЫХ УГОДИЙ И ДАННЫЕ  
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
ЗЕМЛИ**

**EFFICIENCY OF NATURAL GREENLANDS  
AND DATA OF REMOTE SENSING OF  
EARTH**

**Н.Г. Лапенко, Ф.В. Ерошенко, И.Г. Сторчак  
N.G. Lapenko, F.V. Eroshenko, I.G. Storchak**

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный  
научный аграрный центр»  
(Россия, 356241, Ставропольский край,  
г. Михайловск, ул. Никонова, 49)

FGBNU «The North Caucasian federal scientific  
agrarian center»  
(Russia, 356241, Stavropol Krai,  
Mikhaylovsk, Nikonov Str., 49)  
e-mail: lapenko31@yandex.ru, yer-sniish@mail.ru

Дана оценка современного состояния природных кормовых угодий и их продуктивности с использованием данных дистанционного зондирования Земли.

An assessment of the current state of natural fodder grounds and their efficiency with use of data of remote sensing of Earth is given.

Основной кормовой базой общественного и индивидуального сектора являются природные кормовые угодья, на которых скот и овцы содержатся преимущественно с апреля по октябрь месяц. Вместе с тем, современное состояние и уровень развития лугопастбищного хозяйства не всегда отвечает требованиям эффективного развития сельскохозяйственного производства. В настоящее время обеспеченность животных кормами в крае составляет около 70% от научно-обоснованной нормы кормления (в расчете 35 ц кормовых единиц на условную голову [5]). Естественные кормовые угодья приурочены преимущественно к территориям, труднодоступным земледелию – водосборная сеть оврагов, балок и склонов различной крутизны. Как правило, склоны южной, западной и восточной экспозиции по большей части заметно эродированы, вследствие двух основных факторов, сопряжено действующих в течение 8-9 месяцев в году: 1) абиотического –

дефляции и водной эрозии; 2) антропогенного – пастбищной дигрессии в течение последних 150-170 лет (со времен организации стационарного содержания КРС и овец) [2, 3].

Ряд исследований свидетельствует о возможности использования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для оценки продуктивности сельскохозяйственных культур [6, 7, 10]. Поэтому целью наших исследований было изучить возможность применения данных спутникового мониторинга в качестве дополнительной объективной характеристики для оценки состояния природных угодий.

Исследуемая нами территории охватывает ряд административных районов Ставропольского края, в их числе: Андроповский, Грачевский, Изобильненский, Кочубеевский, Красногвардейский, Труновский, Шпаковский районы. По агроэкологическим и почвенным условиям эти районы относятся к зоне неустойчивого увлажнения. Разнообразие растительности зоны неустойчивого увлажнения обусловлено особенностями природно-хозяйственной специфики и местоположением территории исследования, характеризующимися различными экологическими условиями – климатом, рельефом, почвенным покровом, гидрологией и др. Они явились важным фактором формирования на этой территории преимущественно злаково-разнотравных растительных сообществ.

Природные условия проведения исследований – умеренно континентальный климат, в почвенном покрове преобладают черноземы. Климатические условия благоприятные: ГТК варьирует от 0,9 до 1,1, среднегодовое количество осадков составляет 450-550 мм. Сумма положительных температур за период активной вегетации 3000-3400° [1, 5].

При выполнении работы использованы комплексно-экспедиционные и камеральные методы исследования, включающие аналитические и математические методы. Описание растительности проводилось по семибалльной системе Друде. Определение биологической урожайности растительного покрова проведено укосным методом в шестикратной повторности [4, 8, 9].

Данные дистанционного зондирования Земли (вегетационный индекс NDVI) выбранных природных угодий были получены с использованием сервиса «ВЕГА» института космических исследований РАН.

Таблица

## Эколого-ценотические особенности степей зоны неустойчивого увлажнения Ставрополья

№ п/п	Пункты, административные районы	Видов на 100 м <sup>2</sup>	Проективное покрытие, %	Тип, модификация	Урожайность биологическая, ц/га	Урожайность в сухой поедаемой массе, ц/га	Степень деградации
1	Сенгилеевское Шпаковский район	45	100	ковыльно-типчакково-разнотравная	31,2	25,0	0 – недеградированная
3	Московское Изобильненский район	28	80	типчакково-тысячелистниково-разнотравная	13,8	8,3	II – среднедеградированное
6	Безопасное Труновский район	23	70	полынно-разнотравная	20,3	12,2	III – сильнодеградированное
7	Дмитриевское Красногвардейский район	17	70	полынно-разнотравная	18,0	9,0	III – сильнодеградированное
8	Старая дорога Изобильненский район	34	100	ковыльно-черноголовниково-разнотравная	22,0	17,6	I – слабдеградированная
12	Невинномысск Кочубеевский район	10	100	люцерново-типчакково-разнотравная	39,9	31,9	0 – недеградированная
14	Кианкиз Андроповский район	25	80	типчакково-пырейно-однолетниковая	27,8	20,4	III – сильнодеградированное
15	Екатериновская Кочубеевский район	23	100	типчакково-люцерново-разнотравная	20,4	26,4	I – слабдеградированная
16	Н.Бешпагир Шпаковский район	41	100	типчакково-кострецово-разнотравная	33,0	23,4	0 – недеградированная
17	Тугулук Грачевский район	24	60	полынно-однолетниково-разнотравная	29,2	14,6	III – сильнодеградированное
18	Шалево Шпаковский район	57	90	ковыльно-типчакково-разнотравная	22,6	17,9	0 – недеградированная

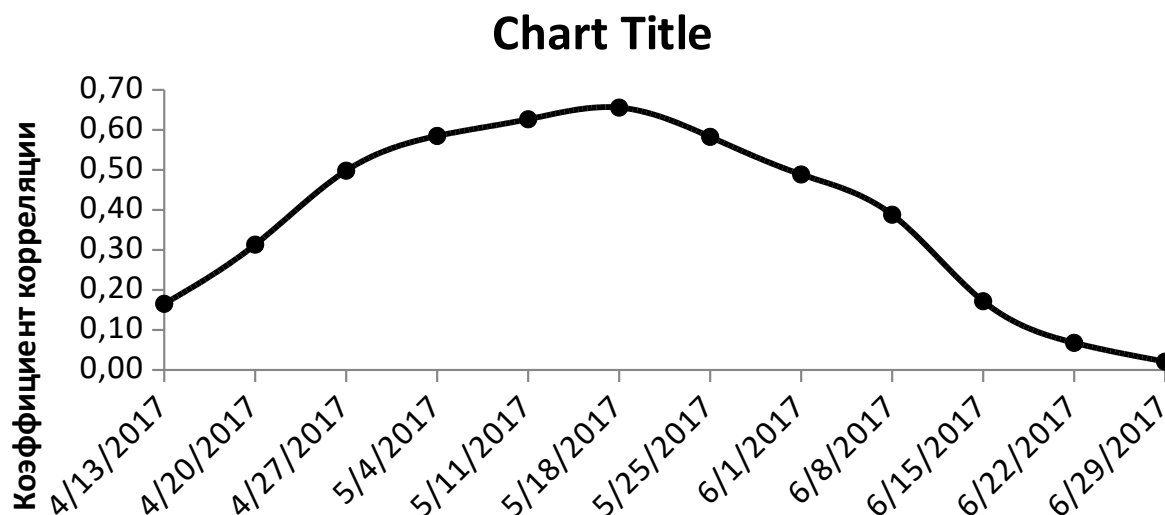
Результаты исследований, приведенные в таблице, характеризуют современное состояние травостоя кормовых угодий.

Природные сообщества, удаленные от населенных пунктов и на период обследования – вне режима хозяйственного использования (невыпасаемые, некосимые) близки к эталонному аналогу зональной степи и представлены типом растительности – ковыльно-типчакково-разнотравным (пункт 1,18), ковыльно-черноголовниково-разнотравным (пункт 8), люцерново-типчакково-разнотравным (пункт 12), типчакково-люцерново-разнотравным (пункт 15) и типчакково-кострецово-разнотравным (пункт 16). В их травостое преобладают такие многолетние злаки, как: келерия

стройная, ковыль красивейший, кострец безостый, кострец береговой, овсяница валлисская, овсяница скальная. Из бобовых встречаются: астрагал австрийский, астрагал эспарцетовидный, вика узколистная, вязель пестрый, клевер горный, люцерна румынская, эспарцет песчаный.

Биологический урожай данного типа растительности на момент исследования колебался от 22,0 до 39,9 ц/га возд. сух. массы, что в сухой поедаемой массе – 17,6-31,9 ц/га. Основная причина колебания показателей урожайности – условия произрастания травостоя, а также режим пастбищной перегрузки в прошлом.

Данные травостои высокого кормового достоинства, с нулевой степенью деградации (пункты



**Рисунок. Коэффициент корреляции между значением вегетационного индекса NDVI и урожайностью сухой поедаемой массы изученных естественных кормовых угодий**

1, 12, 16, 18), либо слабодegradированные (пункты 8, 15). В настоящем выпас или сенокосение не оказали существенного влияния на растительный покров. При пастбищном использовании таких угодий (отчуждение корма 80%) хозяйственный урожай составит – 17,6 и 31,9 ц/га, при сенокосном использовании (70% продуктивной массы) – 15,4 и 27,9 ц/га, соответственно.

Иначе выглядят природные кормовые угодья, расположенные близ населенных пунктов, в границах муниципальных образований. Если поголовье в общественном секторе с начала проведения экономических реформ сократилось практически в 8-10 раз. То численность поголовья КРС и овец в индивидуальном секторе по-прежнему достаточно велика, а площади кормовых угодий, как правило, расположенные близ населенных пунктов ограничены, что приводит к пастбищной перегрузке присельских пастбищ.

Чрезмерная, интенсивная эксплуатация и отсутствие надлежащего ухода за ними в течение десятилетий, привели к различным стадиям пастбищной деградации – типчаково-разнотравной, типчаково-тысячелистниково-разнотравной, полынно-разнотравной, типчаково-пырейно-однолетниковой, полынно-однолетниково-разнотравной (пункты 3, 6, 7, 14, 17). Их особенность в том, что из травостоев выпали ценные в кормовом отношении виды – житняк гребенчатый, келерия стройная, виды ковылей, костреца. Они сменились сорными растениями – васильком

раскидистым, зопником клубненосным, костром японским, люцерной маленькой, шалфеем эфюпским и другими менее требовательными к условиям питания, пастыбостойкими малолетниками (до 40% и более), хорошо выдерживающими перегрузку кормовых угодий.

Их урожайность в сухой поедаемой массе (с колебаниями) составляет – 8,3-20,4 ц/га. Данные растительные модификации, находясь, как в прошлом, так и сегодня под постоянным истощительным режимом хозяйственного использования могут быть оценены как кормовые угодья с невысоким кормовым потенциалом.

Их многолетнее умеренное и сильное использование в качестве пастбищ, как в предыдущие десятилетия, так и в настоящее время, снизило биологический потенциал, и привело к средней (пункт 3) и сильной степени деградации (пункты 6, 7, 14, 17).

Как видим, оценка природных кормовых угодий показала, что по запасам кормов и их качеству, естественные травостои неоднородны.

С помощью сервиса «ВЕГА» института космических исследований РАН нами были получены динамики значений вегетационного индекса NDVI для изученных полигонов. Мы проанализировали связь NDVI с продуктивностью травостоев. Установлено, что самой тесной такая связь отмечена 18 мая (рис.). Коэффициент корреляции в этот период составляет 0,66 (значимость составляет 0,35 для  $p=0,05$  и 45 для  $p=0,01$ ).

Таким образом, для оценки состояния кормовых угодий возможно использование данные дистанционного зондирования Земли, которые позволяют получать наиболее объективную информацию о способности естественных травостоев формировать урожай.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Ставропольского края. Л.: Гидрометиздат, 1971. 273 с.
2. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Желтопузов В.Н., Хонина О.В., Турун И.П. Практические рекомендации по оценке, рациональному использованию естественных кормовых угодий с разработкой технологии их улучшения в различных природно-климатических зонах Ставропольского края. Ставрополь, 2015. 97 с.
3. Дзыбов Д.С., Лапенко Н.Г. Зональные и вторичные бородачевые степи Ставрополья. Ставрополь, 2003. 236 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1973. 336 с.
5. Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Желнакова Л.И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края. Ставрополь: «Агрис», 2013. 520 с.
6. Куссуль Н.Н., Кравченко А.Н., Скакун С.В., Адаменко Т.И., Шелестов А.Ю., Колотий А.В., Грипич Ю.А. Регрессионные модели оценки урожайности сельскохозяйственных культур по данным MODIS // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 1. С. 95-107.
7. Муратова Н.Р. Терехов А.Г. Опыт пятилетнего оперативного мониторинга сельскохозяйственных угодий Северного Казахстана с помощью спутниковых данных // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007. Т. 4 № 2. С. 277-283.
8. Полевая геоботаника / ред. А.А. Корчагин. Т. 3. М.-Л.: «Наука», 1964. 530 с.
9. Работнов Т.А. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках // Бот. журн. 1964. Т. 36. № 6. С. 47-50.
10. Сторчак И.Г., Ерошенко Ф.В. Использование NDVI для оценки продуктивности озимой пшеницы в Ставропольском крае // Земледелие. 2014. № 7. С. 12-15.

**СТЕПЬ: БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ?  
К ВОПРОСУ О ВЫДЕЛЕНИИ И  
СИСТЕМАТИКЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ  
ФАКТОРОВ**

**STEPPE: TO BE OR NOT TO  
BE? ON IDENTIFICATION AND  
SYSTEMATIZATION OF ANTAGONISTIC  
FACTORS**

**С.В. Левыкин, Г.В. Казачков, С.В. Богданов  
S.V. Levykin, G.V. Kazachkov, S.V. Bogdanov**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: stepevedy@yandex.ru

В работе предпринята попытка рассмотреть действие закона единства и борьбы противоположностей в формировании современного облика и материальной основы степей Евразии. В авторской интерпретации выделен ряд природных и антропогенных факторов позитивного и негативного влияния на развитие степей, составляющие диалектическое единство. Так же приводятся примеры ответных реакций биосферы на то или иное воздействие. По сути, предпринята попытка выйти на философское обоснование природно-антропогенной сути степей голоцена, что важно для обоснования значимости восстановления и самовосстановления природно-антропогенных степных экосистем.

There is an attempt to examine effect by the law of unity and conflict of opposites upon the forming of Eurasian steppe modern face and material basis. A series of natural and anthropogenic factors of negative and positive effect on steppe development is selected, and factors are interpreted in dialectical unity. Examples of biosphere response on some impact are also given. Essentially, an attempt to approach philosophical substantiation natural-anthropogenic gist of Holocene steppe is made, that is important to substantiate restoration and self-restoration of natural-anthropogenic steppe ecosystems.

На данном этапе развития степеведения и при современных возможностях восстановления сте-

пей, первостепенное значение приобретает философское осмысление евразийской степи как целостного природно-антропогенного объекта, требующего целенаправленной реконструкции и соответствующих технологий управления. Стремясь к глубокому философскому осознанию сути степей и их эволюции от формирования до прихода к современному состоянию, опираемся в первую очередь на общепризнанные философские законы бытия.

Проведенные нами исследования ретроспективы степного природопользования и аграрного землепользования начиная с эпохи позднего плейстоцена до наших дней дают возможность выделить и предварительно систематизировать (в порядке дискуссии) признаки действия одного из наиболее известных законов диалектики – единства и борьбы противоположностей. Для степи как крупного специфического материально-культурного объекта духовного наследия в общих чертах нами замечена целая система природно-антропогенных факторов, стечений обстоятельств и даже лиц, способствовавших зарождению, развитию и процветанию открытых пастбищно-степных ландшафтов и, наоборот, как будто целенаправленно противодействовавших их существованию и развитию.

Так, фундаментальные геологические и геоморфологические процессы, вызывающие выравнивание поверхности, образование плоских равнинных территорий, образование рыхлых мелкодисперсных осадочных пород и перекрытие равнин ими, – это безусловно базовые планетарные предпосылки и ведущие факторы развития обширных пастбищно-степных травяных пространств на Земле (принимая во внимание достаточно обширные и разнообразные степные и пастбищные экосистемы в низкогорных и горных регионах считаем их принципиально меньшими по отношению к степным равнинам). Синергия глобальных климатических процессов с геологическими и особой охотничьей культурой в позднем плейстоцене Северной Евразии оказалась способна породить целую гиперзону мамонтовых пастбищ. Напротив, действие «антистепных» факторов, таких как горообразование, изъятие и перенос уже отложенных мелкодисперсных пород в процессе дефляции и размыва разрушает предпосылки развития экосистем по степному типу, особенно при синергии с быстрым разви-

тием земледельческих культур, принципиально сокращает потенциальный ареал степей.

Общеизвестно, что кочевые животноводческие культуры степей были заинтересованы в крупных степных пространствах, поддерживающих их способ хозяйственной деятельности. Напротив, земледельческая оседло-городская культура, как бы противопоставляя себя кочевой, при первой же возможности осваивала как можно больше целинных земель под зерновые культуры, а скот содержать на продукции полеводства [2]. Нельзя не вспомнить и характерное для исторического прошлого противостояние земледельческих цивилизаций и кочевых культур, столь древнее, что отражено еще в библейской истории о трагедии земледельца Каина и пастуха Авеля.

Предпринимая попытку философского осмысления достижений современного степеведения, мы обратили внимание на такую эмпирическую закономерность. За каждым крупномасштабным воздействием на степь неизбежно следует ряд событий производящих впечатление некоего разумного ответа или следствия неизвестного закона, приветствующих аккуратные взвешенные действия по отношению к степной зоне и карающих за явное злоупотребление степью. Для большей достоверности эта закономерность изучалась по всей Голарктике [1]. Не вдаваясь в детали не доказанных гипотез, тем более лженаук, все-таки отметим попытки объяснить, в отсутствие строгого научного объяснения, как рассмотренные выше закономерности, так и иные труднообъяснимые погодные и экологические явления и аномалии, в т.ч. волны жизни, проявления «коллективного разума», существованием «планетарного разума». Возможно, уже сегодня нельзя не считать с целым потоком фактов, указывающих на разбалансировку климата, учащение аномальных явлений, который похож на своего рода протест Земли против злоупотреблений природной средой.

Источники Нового и Новейшего Времени позволяют выделить круг отдельных личностей, идей, концепций и мегапроектов, оказывавших принципиальное позитивное или негативное влияние на развитие степных экосистем. «Племя» радетелей степей немалое, нельзя не упомянуть об А.Т. Болотове, И.М. Комов, А.В. Суворове, Ф.Э. Фальц-Фейне, и многих других включая наших современников. Больше известны имена явных раз-

рушителей целинных степей: Н.С. Хрущёв, Л.И. Брежнев. Особо осторожно следует относить современных политиков и крупных общественных деятелей к той или иной категории. Дело в том, что как правило личности такого масштаба выступают в качестве радетелей общего позитива и блага, мы лишь осмелились привести буквально несколько примеров конкретных политиков на основе их заявлений, публикаций и действий. Так, неадекватно воспринимаемый сегодня М.С. Горбачёв, вероятно, не ставил перед собой цели спасения степей, но известен как архитектор Перестройки, во время которой развилась «зеленая волна», был создан Оренбургский степной заповедник, создан ряд комиссий по рациональному использованию земельных ресурсов, которыми был инициирован ряд проектов консервации малопродуктивной пашни. В конечном итоге на постсоветском пространстве сформировался гигантский залежный клин, давший исторический шанс степям на самореабилитацию. Возникает вопрос, куда отнести М.С. Горбачёва, если нам не известно ни одного его труда или высказывания в защиту степей? В то же время, по фактическим результатам его деятельности мы относим его к лицам способствующим степям. Его преемник Б.Н. Ельцин по отношению к степям противоречив. С одной стороны, запустив радикальные реформы, способствовал возникновению огромного залежного клина, давшего шанс на восстановление вторичных степей, с другой стороны, при нем при попытке справедливого раздела сельхозугодий были распределены на паи сельхозугодья в их порочной в агроэкологическом отношении советской структуре. Тем самым был создан практически непреодолимый юридический, институциональный и моральный барьер для законных корректировок структуры сельхозугодий, прежде всего к уменьшению доли пашни, даже за счет малопродуктивной.

Реализуем предлагаемый нами подход в виде предварительного свода позитивных и негативных факторов в форме открытой таблицы, ни в коем случае не претендующей на завершенность, предоставляющей нам и коллегам возможности дальнейшего развития и дополнения (таб.). Некоторые факторы и даже личности включены в таблицу с обеих сторон в силу противоречивости их влияния. Например, вулканизм: с одной стороны поставляет важную составную часть лессо-

Таблица

## Позитивные и негативные факторы влияния на степь

позитивные	негативные
<b>глобальные планетарные процессы</b>	
Пенеplanation, седиментация, «пластеризация», вулканизм	Горообразование, геоморфологический палимпсест, дефляция, вулканизм
<b>климатические эпохи</b>	
Плейстоцен, криоаридные условия (следствия: пастбищная гиперзона граcсландов, мегафауна, расцвет степных ландшафтов в Голарктике)	Голоцен, климатические колебания, зоны гумидного климата, устойчивый снеговой покров (следствия: распад гиперзоны граcсландов, сокращение степных пастбищных ландшафтов на порядок)
<b>факторы агроцена</b>	
Развитие номадных культур, экстенсивное животноводство	Экстенсивное земледелие, окончательное вытеснение номадными культурами диких копытных
<b>по принципу «мест биосферы»</b>	
<p><i>Воздействие.</i> Активная государственная позиция по экологической реставрации прерий, прежде всего низкотравных, в США в 1930-1950-е гг. Планомерная консервация малопродуктивных пахотных земель, восстановление пастбищ, поддержанное системой федеральных законов.</p> <p><i>Последующие события.</i> Многократное увеличение валовых сборов основных зерновых и зернобобовых культур, создание в США крупнейшего в мире устойчивого агропромышленного комплекса на степном пространстве Северного Полушария.</p>	<p><i>Воздействие.</i> Крупнейшая в мире советская целинная кампания 1954-1963 гг., вызвавшая ландшафтную катастрофу степей Евразии, по существу, превращение степной зоны Евразии в зону зерновых полей.</p> <p><i>Последующие события.</i> Карибский кризис 1962 г., зерновой кризис 1963 г., пыльные бури второй половины 1960-х гг., начало систематического импорта зерна в СССР, отстранение от власти Н.С. Хрущёва – главного инициатора целинной кампании.</p> <p><i>Воздействие.</i> Ужесточение требований к целевому использованию сельхозугодий, распашка вторичных степей в 2017 г.</p> <p><i>Последующие события.</i> Активизация эоловых процессов в Оренбуржье в январе 2018 г., арест областного министра сельского хозяйства. Пока сухое лето...</p> <p><i>Воздействие.</i> Оренбургское обострение приоритета лесоразведения, амбициозные проекты повышения лесистости как фактора эффективности. 2010-2017.</p> <p><i>Последующие события.</i> Скандальная отставка областного министра лесного хозяйства и его окружения. 2018.</p>
<b>Личность, идеи, концепции, проекты</b>	
<b>Ученые</b>	
А.Т. Болотов, И.М. Комов, В.В. Докучаев (сохранение степных эталонов, истоки степеведения, почвоведения), Д.Н. Прянишников, В.Р. Вильямс, Т.Д. Лысенко (противоречивая фигура, но соавтор и проводник травопольной системы и противник Целины), А.А. Тишков, А.А. Чибилёв	Ряд ученых-аграрев, целенаправленно обосновавших экспансию земледелия в сухую степь. В.В. Докучаев (доля ландшафтного трансформизма). Ряд современных ученых обосновывавших максимальную аграрную трансформацию степей при минимизации таковой других зон, прежде всего лесных. Ряд узких специалистов, не признающих значимость вторичной степи.



<b>политики и частные лица</b>	
«Авель» (библейский пастух), А.В. Суворов, Ф.Э. Фальц-Фейн, В.М. Молотов, А.И. Микоян, М.С. Горбачев, Б.Н. Ельцин, А.Г. Зелепухин, Н.А. Назарбаев	«Каин» (библейский земледелец-градостроитель), Екатерина II (агарофобия), Н.С. Хрущёв, Л.И. Брежнев, Б.Н. Ельцин, А.А. Чернышев, Н.А. Назарбаев
<b>Мегапроекты</b>	
Бизонья культура коренных жителей Северной Америки, современный бизоний бум в Северной Америке, Экологическая реставрация низкотравных прерий в США 1930-е – 1950-е. «Сталинский план преобразования природы» 1947-1953, Земельная реформа 1990-х	Екатерининская колонизация степей Причерноморья, пшеничная горячка второй половины XIX в., Сальская целина 1930-х, Целина 1950-х, «Сталинский план преобразования природы» 1947- 1953, Земельная реформа 1990-х, Неоцелинные кампании нач. XXI в.
<b>Генеральные идеи, концепции</b>	
Оптимизация степного природопользования, соблюдение оптимального соотношения в структуре сельхозугодий	Ландшафтно-экологический трансформизм: максимальная распашка всех суглинистых типов почв с лесополосным «агроэкологическим каркасом».
<b>технологии степного землепользования</b>	
Степеподобие, адаптивное животноводство, травосеяние, агростепи, ранчеводство, ревайлдинг. Технология no-till. Капельное орошение. Артезианские колодцы, копани. Шахтная добыча полезных ископаемых, новационные технологии добычи углеводородного сырья. Раздельный сбор и утилизация ТБО Куртинное восстановление древесно- кустарниковой растительности в исторических местах произрастания. Адаптированные и местные сорта культурных растений и древесно-кустарниковых пород	Ландшафтно-экологический трансформизм Экстенсивное рискованное земледелие Полосное облесение Глубокая вспашка Внедрение организмов заведомо чужеродных грассландам. Стихийные и неуправляемые плотины, пруды. Открытая добыча полезных ископаемых, традиционная добыча углеводородного сырья. Ветровые свалки ТБО

вого материала, с другой – способствует глобальным климатическим катастрофам и вызванным ими массовым переселениям земледельческих культур на целинные земли степей Голарктики, каковые имели место в первой половине XIX века после извержения вулкана Тамбора.

Из сведений, собранных в вышеприведенной таблице, складывается впечатление, что антагонистичные друг другу позитивные и негативные факторы развития степей составляют диалектическое единство. Степь на всех этапах своего развития являлась и продолжает оставаться продуктом взаимодействия позитивных и негативных факторов, которые, будучи антагонистичными, сформировали единый организм природно-антропогенного происхождения, которым современная цивилизация способна и даже обязана эффективно управлять, создавая экосистемы, не уступающие исторически известным по продуктивности, эстетической привлекательности и системной завершенности.

Предлагаемый нами подход является лишь первым шагом к философскому осмыслению степи как единого природно-антропогенного мегаобъекта. Дальнейшее развитие этого подхода, накопление сведений и совершенствование их систематизации будет способствовать уточнению представлений о сути степи как продукте коэволюции природы и человека. Вероятно, удастся получить более точное представление о соотношении и взаимном влиянии позитивных и негативных факторов, как природных так и антропогенных, в формировании облика и материальной основы степей современной эпохи. Возможно, это будет способствовать решению онтологического вопроса степей голоцена: что есть степь? Есть ли у нее будущее? Чего в ней больше: следствий действия природных факторов или деятельности человека? Ответ на этот вопрос имеет архиважное значение для конструирования будущего степей, прежде всего путем развития адаптивных форм хозяйствования и природоподобных технологий без ущерба для валовых сборов основных сельскохозяйственных культур.

*Работа выполнена в рамках темы НИР ИС УРО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левыкин С. В., Казачков Г.В. О реакции планеты на деяния по отношению к степи (месть биосферы) // Эко-потенциал. 2015. № 1 (9). С. 163-171.
2. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Степное землепользование и перспективы его модернизации в современных условиях // Вызовы XXI века: природа, общество, пространство. Ответ географов стран СНГ. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2012. С. 156-182.

**ЛАНДШАФТНАЯ МАТРИЦА  
КОВЫЛЬНЫХ СТЕПЕЙ  
ПОСТЦЕЛИННОГО ПРОСТРАНСТВА**

**A LANDSCAPE MATRIX OF FEATHER-  
GRASS STEPPES  
IN POST-VIRGIN LANDS AREAS**

**С.В. Левыкин<sup>1</sup>, Г.В. Казачков<sup>1</sup>,  
М.Ж. Нурушев<sup>2</sup>  
S.V. Levykin<sup>1</sup>, G.V. Kazachkov<sup>1</sup>,  
M.Zh. Nurushev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет  
им. Л.Н. Гумилёва  
(Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

<sup>1</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)

<sup>2</sup>L.N.Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, 010008, Astana, Satpayev Str., 2)  
e-mail: <sup>1</sup>stepvedy@yandex.ru;  
<sup>2</sup>nurushev@mail.ru

На основании многолетних исследований постцелинного пространства Заволжско-Уральского экорегиона выявлены и подтверждены закономерности формирования степных экосистем. Выделена их наиболее продуктивная стадия развития. Обосновываются необходимость сохранения оптимума степных экосистем с поддержанием наиболее продуктивной фазы для различных видов непахотного использования.

Patterns of steppe ecosystems formation are revealed and suggested on the base of numerous researches concerning a post-Virgin Lands area in the Trans-Volga-Ural ecoregion. Their most productive stage of development is picked out. It is given necessity to conserve an optimum of steppe ecosystems and to maintain the most productive stage of different types of non-arable usage.

Проект «Целина» поставил эксперимент глобального масштаба: в 1950-е годы десятки миллионов гектаров степей были распаханы под экстенсивное земледелие, а в середине 1990-х были заброшены без предварительной фитомелиорации, судьба этих земель пока не ясна [5]. В под-

зоне каштановых почв сухих степей Заволжско-Уральского сектора степной зоны сформировался динамичный тип степного землепользования с блуждающими полями и сукцессионными процессами на залежах. Это пространство мы предлагаем называть постцелинным, представляющее собой широтную полосу в 1350 км с центром в г. Оренбург. При ширине 100 км. площадь этого пространства оценивается нами в 13,5 млн га. Это в основном полоса каштановых почв, среди которых карбонатные полнопрофильные суглинистые занимали порядка 6,5 млн га и были с особой тщательностью распаханы в целинную кампанию. Зональная целинная растительность была в основном лессингоковыльной. Сегодня на этом пространстве порядка 3 млн га находится в состоянии динамичного землепользования. Характерной особенностью и спецификой выделенного пространства является высокое агроландшафтное разнообразие и динамичность процессов, во многом обусловленная наименьшим биоклиматическим потенциалом для экстенсивного земледелия. Именно для этого пространства наиболее целесообразна смена земледельческой парадигмы аграрного использования.

Это пространство изучается нами с 1990-х на предмет выявления сохранившихся степных плакоров, генеративного потенциала фитодоминантов и их реакции на длительную пахотную передышку. Удалось подтвердить пионерные свойства ковылей и других титульных степных биологических видов, подтвердить и изучить продолжительность формирования экосистемного базиса вторичных степей в современных аграрных и климатических условиях. Доказана уникальная жизнеспособность зональных степных экосистем и обратимость критических последствий целинной кампании. Исследования позволили выявить дополнительные закономерности развития степных травостоев, давших основания для новой трактовки сути и развития научных представлений о генезисе ковыльковых степей голоцена Евразии – основного полигона «целинного эксперимента».

По его научной значимости, мы предлагаем постцелинное пространство рассматривать в качестве экспериментальной матрицы функционирования ковыльных степей. Процесс разрушения степей запустил последовательность процессов и событий, позволившую приблизиться к пониманию сути и генезиса степей. Перезапуск про-

цессов развития степных экосистем, фактически вернул историческую ситуацию на рубеж их зарождения – переход от плейстоцена к голоцену. По существу, мы, с определенной долей условности, имеем возможность наблюдать процесс формирования степного пространства титульными видами.

Обратил на себя внимание *Stipa lessingiana* (далее – ковылок) ритмикой цветения и плодоношения, не в полной мере укладывающейся в четырехгодичные циклы, выдающимися пионерными свойствами, позволяющими считать его агрессивным внедренцем степей при освоении суглинистых карбонатных субстратов и почв. Мы рассматриваем ковылок в качестве зонообразующего титульного вида – одного из главных строителей экосистемного базиса степей, открытого для заполнения всей системой титульных видов. Подтверждена закономерность наивысшей генеративной активности ковылка при освоении пустующих земель с постепенным уменьшением таковой с возрастом [7]. На модельных участках, на основании построения возрастной линейки зарослей ковылка, были отработаны закономерности снижения таковой с возрастом. Выявлена фаза апогея цветения ковылковых зарослей, находящаяся между 10 и 15 годами, которая соответствует «взрыву» распространения титульных биодоминантов, в т.ч. таких как стрепет и сурок.

Молодые лессингоковыльные степи получили народное название «цветун», что являлось сигналом к повторной распашке залежей. Старые вегетативные заросли ковыля получили народное название «калдан», как признак старости экосистемы и ее недоиспользование. Было установлено, что, формируя запас органических веществ в почве, ковылок, как и перистый ковыль, не нуждаются в них изначально, активно заселяя не только дегумусированные почвы, но и субстрат.

Изучение ландшафтной структуры залежей показало, что относительно быстро сформировался блок вторичных лессингоковыльных степей, часть которых уже приближается к стадии калдана. С применением системного подхода, нами построена логическая схема развития вторичной степи, показывающая значимость пахотной невостребованности земель, сроков пахотной передышки, пассивных свойств агрессивных внедренцев у титульных видов и источников семян,

отсутствия адекватной конкуренции со стороны сеяных многолетних трав. На этих основаниях мы предложили принципиальную схему ландшафтной селекции залежных процессов, направленной на фазу апогея вторичной степи, предполагающую целенаправленную распашку как твердых бурьянистых залежей, так и калданов.

Изучение классики [1, 2], подкрепленное собственными наблюдениями ледово-лессовых формаций (едом) [3] в рамках экспедиций РГО «Новосибирские острова 2011-2013» позволило оживить лессовую концепцию генезиса степей. Соглашаясь с базовым суждением В.В. Докучаева о равнозначности факторов почвообразования, особенно в том его утверждении, что гумус степей скрепляет пески и рыхлит суглинки, все же станем на позиции, что мелкозем, скрепленный карбонатами и гумусом, является не только одним из ведущих факторов степного ландшафтогенеза, но и основой их функционирования и развития. На постцелинном пространстве в силу тяжелого мехсостава, карбонатности и предельной гумусированности происходят процессы затекания почв. Максимальное уплотнение суглинистого субстрата, цементировка его карбонатами и предельное насыщение гумусом в отсутствие адекватного зоогенного фактора в виде системы копытных и норных животных приводит к ухудшению экологических свойств почв.

В развитие лессовой концепции ковылковых степей и идеи наивысшей ценности апогея степи, нами разработан ряд понятий и определений, прежде всего таких как идеализированная и конструктивная модели степи, понятия титульного биологического вида степей и зонообразующей системы видов. С этих же позиций предложена новационная трактовка выровненных поверхностей степной зоны перекрытых четвертичными лессовидными суглинками (плакоров) не как биоклиматического эталона природной зоны, а скорее как накопителя образующейся органики в виде гумуса, препятствующего ее сносу вниз и в стороны – бихолдера. Такая поверхность, находясь под степью, самостоятельно повышает свое исходное плодородие, дает преимущество дерновинным злакам, пастбищным копытным и роющим грызунам, но в то же время имеет предел плотности почвы и ее насыщения гумусом, а так же уязвима к вырождению при недостаточности зоогенного фактора или его замены антропогенным

фактором. Сочетание максимально уплотненной предельно гумусированной карбонатной почвы и старых травостоев, утративших генеративный потенциал (калдан) в отсутствии комплексного зоогенного фактора, мы предлагаем считать точкой вырождения степей, экологическим сигналом к перезапуску системы.

По классическим принципам охраны природы степной калдан и точка вырождения степей представляют высокую ценность как нетронутая вековая целина – один из эталонов первозданности и дикости природы. Для высокодинамичной степной экосистемы, прежде всего на постцелинном пространстве, мы предлагаем признать массивы «цветунов» равнозначными по ценности наравне с мелкими участками вековой целины. Остается дискуссионной роль и значение пирогенного фактора в обновлении степных травостоев, их отдалении от точки вырождения. С одной стороны, как показали наши наблюдения на ключевых целинных участках, пожар, уничтожая ветошь, действительно стимулирует формирование генеративных побегов, но зачастую приводит к полному отмиранию дернин ковылка и разрастанию житняка, типчака и других злаков, доминирование которых удерживается многие годы. Массовые систематические степные пожары на постцелинном пространстве не только перезапускают лессингоковыльные степи, но и способствуют смене растительности.

Лучшим фактором управления степями является природоподобное пастбищное использование [6]. Однако, как показала практика степного землепользования, организовать таковое было и остается весьма проблематично. Как правило в заповедниках и на отдаленных маловостребованных участках степь превращается в калдан, а наиболее удобные близлежащие участки целинных и вторичных степей не выходят из стадии хронического перевыпаса. Считаем целесообразным предложить возможности поддержки качества степей в пространстве и во времени при переосвоении постцелинного пространства землеустроительными и агротехническими приемами в рамках модернизации степного землеустройства.

Считаем, что это возможно в современных условиях при проведении ландшафтной селекции, способствующей сохранению и поддержанию ядер и разветвленной сети источников семян. Предлагаем природоподобный тип степного зем-

лепользования – агроландшафтный компенсационный степеоборот: ввод в сельскохозяйственный оборот калданов и твердых залежей с одновременным выводом полей под самозалужение в мигающем режиме: «поле-залежь-степь-поле». Для эффективного осуществления такого ландшафтного оборота необходимо постоянно иметь семенной фонд для растений, рефугиумы и питомники для животных, равномерно распределенные по постцелинному пространству в виде степного генетического каркаса. Такой каркас представится нам в виде разумной степной альтернативы проблемным полезащитным лесным полосам, которые помимо противоречивости своих функций способствуют биологическому загрязнению степного постцелинного пространства. Это можно расценивать как некий новационный аграрно-природоохранный компромисс на постцелинном пространстве.

В заключении резюмируем, что нами дано научное обоснование степной матрицы на постцелинном пространстве, основанное на концепции развития лесового генезиса степей. Степной травостой на карбонатных и солонцеватых суглинках при недостаточности зоогенного фактора заходит в тупик и требует обновления вплоть до организации агроландшафтного оборота. Таковой не только поддерживает модельную стадию апогея степных фитоценозов, но и является гибкой системой управления производством сельскохозяйственной продукции, меняющей соотношение разных видов продукции в зависимости от конъюнктуры и поддерживающей диверсификацию степного землепользования. Вполне возможно, что именно молодые степи включая стадию апогея являются наиболее активными накопителями углерода, таким образом эти участки могут быть своеобразными углеродными депо на постцелинном пространстве, что становится актуальным в свете посткиотских соглашений.

Ставя вопросы об управлении степными экосистемами и организации агроландшафтных оборотов, необходимо отметить, что адекватное развитие должно получить конструктивное степеводство – разработка природоподобных технологий прижизненного использования и воспитания наиболее продуктивных стадий развития степных травостоев, степной аналог выдающегося российского лесоводства [4]. Очевидно, что оно должно опираться на достижения степеведения,

в свою очередь поддерживая его экспериментальными данными. В перспективе, решая наиболее актуальные задачи степного природопользования в интересах социально-экономического и научно-технического развития России, степеводство и степеведение неизбежно конвергируют с образованием области знаний и практики более высокого порядка – степеномии.

*Работа выполнена в рамках темы НИР ИС УРО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Докучаев В.В. Избранные труды / Под ред. акад. Б.Б. Плынова. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1949. 645 с.
2. Крупенниковы И. и Л. Василий Васильевич Докучаев 1846-1903. М.: Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 1949. 288 с.
3. Левыкин С.В., Казачков Г.В. К теории генезиса литогенной основы и ландшафтов позднеплейстоценовых тундростепей Центральной Арктики // Пути эволюционной географии: Материалы Всерос. науч. конф., посвящ. памяти проф. А.А. Величко (Москва, 23-25.11.2016). М.: ИГ РАН, 2016. 784 с.
4. Левыкин С.В., Казачков Г.В. Степной вопрос России: от степеведения к степеномии // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 6. № 3., С. 211-219.
5. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Чибилёва В.П. Современная парадигма целины : распашка новых степей или агровозрождение Нечерноземья? Оценка с позиций конструктивной модели степи // Проблемы региональной экологии. 2015. № 2. С. 170-177.
6. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. О возможности возродить степного тарпана в Казахстане // Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы III междунар. науч. конф. (24-27.04.2017, г. Костанай, Казахстан) / под науч. ред. Е.А. Абиль, Т.М. Брагиной. Костанай: КГПИ, 2017. С. 235-240.
7. Чибилёва В.П., Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В., Грудинин Д.А., Левыкина Н.П. Новые лессингоковильные степи XXI века // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 186-188.

**В РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ИДЕНТИФИКАЦИИ И МОНИТОРИНГУ ВТОРИЧНЫХ СТЕПЕЙ ПОСТЦЕЛИННОГО ПРОСТРАНСТВА МЕТОДАМИ ДЗЗ**

**TO METHODIC APPROACHES DEVELOPMENT TO IDENTIFICATION AND MONITORING OF POST-VIRGIN LANDS AREA SECONDARY STEPPES WITH REMOTE SENSING METHODS**

**С.В. Левыкин, Г.В. Казачков,  
И.Г. Яковлев, Д.А. Грудинин  
S.V. Levykin, G.V. Kazachkov,  
I.G. Yakovlev, D.A. Grudinin**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: stepevedy@yandex.ru

В работе кратко изложены проблемы сохранения целинных и вторичных степей на постцелинном пространстве, приведены сведения об исследованиях степных плакоров, ставится задача определения достоверных ключей дешифрации специфических аспектов зарослей перистых ковылей для целей мониторинга вторичных степей, в т.ч. в исторической ретроспективе момента их максимального расцвета.

There is a brief outline of virgin and secondary steppe conservation problem for the post-virgin lands area. Information on research into steppe flatlands is given. The task of finding reliable description keys for specific feather grass field aspects for secondary steppe monitoring, including retrospective into their maximal spread.

Для современного этапа степеведения, комплексно изучающего свой основной объект – степи Северной Евразии, приоритетным предметом выступают зональные ковыльные степные экосистемы на полнопрофильных почвах с набором титульных видов как наиболее пострадавшие и получившие исторический шанс на частичную

самореабилитацию. Практически безнадежная по всем параметрам ситуация с плакорными степями Евразии начала принципиально изменяться к лучшему по мере проведения социально-экономических преобразований на постсоветском пространстве.

Острота природоохранных проблем степей и динамичность процессов, начиная с 1990-х гг., способствовали целенаправленному пошаговому изучению степной зоны на предмет сохранения, возможностей восстановления степных плакоров, а несколько позже – их генезиса и перспективности управления.

Еще раз подчеркнем, что после подъема целины именно плакорный тип степного ландшафта оказался практически полностью уничтоженным, и, считавшаяся малообратимой, геоэкологическая катастрофа степей связывалась именно с запредельной распашкой. Спустя тридцать лет мы отчетливо помним тот глубокий реквием по степям, который служил своеобразным наглядным примером безвозвратной потери не отдельного вида или ландшафта, а фактически целого биома. К сожалению, наши ожидания всесторонней поддержки и приветствия процессов самовосстановления степей в XXI веке не подтвердились. По мере затухания «зеленой волны» конца XX века уменьшение пресловутой запредельной доли пашни и соответственно появление новых степей вновь стало восприниматься не как позитивный экологический процесс, а как новый символ разрухи и запустения в сельском хозяйстве, как наглядный памятник социально-экономическим проблемам. В этой обстановке остается лишь в рамках имеющихся возможностей зафиксировать для истории и потомков те восстановительные процессы, которые спонтанно протекали на огромных территориях в относительно короткий промежуток времени.

Нами поэтапно были проведены масштабные полевые исследования адекватные специфике эпохи. Так, в 1990-е нами в Заволжско-Уральском степном экорегионе удалось выявить целый ряд целинных степных плакоров площадью от 10 до 800 га. Так же были выявлены крупнейшие в Евразии массивы разнотравно-ковыльных степей на землях МО, в т.ч. переданных в народное хозяйство. Так, удалось организовать областной памятник природы Акжарская степь (порядка 15 тыс. га) и пятый участок ГПЗ «Оренбургский»

«Предуральская степь», где осуществляется один из самых масштабных и успешных проектов по реинтродукции лошади Пржевальского [4].

Далее разработка фундаментальных представлений о степном плакоре, ядре зональной типичности степей и предложенном нами бихолдере совпала с грандиозным уникальнейшим природно-антропогенным экспериментом по самовосстановлению степных экосистем на залежных землях, масштабы которых были сопоставимы с объемами освоения целинных земель. По мере изучения постцелинного пространства на предмет самореабилитации лессингоковыльных степей удалось подтвердить, а в ряде случаев и установить, удивительные свойства титульных степных видов как агрессивных внедренцев, которые при определенных условиях быстро осваивают свободное пространство, формируя экосистемный базис вторичных степей [7, 12].

По полученным данным нам удалось установить логическую схему развития целинной агроструктуры во вторичную степь. При этом подчеркнем, что в целом не подтвердился реквием 1980-х по безвозвратной утрате степей, титульные степные виды благодаря свойству агрессивных внедренцев, прежде всего ковыль Лессинга, оказались исключительно живучими и быстро, за 10-15 лет, сформировали по сути вторичные степи, которые на данном этапе своего развития возможно превзошли целинные по продуктивности и эстетическим качествам – имеется ввиду прежде всего наличие массового генеративного аспекта ковыля Лессинга и иных степных фитодоминантов, а так же сурка, стрепета [5].

Изучение процессов самовосстановления степных экосистем так же позволило нам ввести в научный оборот такие понятия как «модель степи», которая в дальнейшем дифференцировалась на идеализированную и конструктивную, а также систему титульных степных видов. Всеми этими понятиями нами подчеркивался с одной стороны высокий потенциал самореабилитации степных экосистем, с другой стороны – необходимость поддержания наиболее продуктивных стадий развития степных фитоценозов. На эту идею нас натолкнуло так называемое стихийное землепользование, в процессе которого неоднократно происходили распашка и заброс угодий, в т.ч. на одних и тех же местах [6].

Изучение этих процессов специфично, требует одновременного использования масштабных по-

левых обследований и данных ДЗЗ, однако существующие методы диагностики залежных земель по общедоступным снимкам дают лишь общее представление о наличии залежных массивов не констатируя степень и глубины самовосстановления степных экосистем [2, 10, 11]. Основные результаты проведенных исследований в этом направлении свидетельствуют, что достоверно констатируется дифференциация пространства на лесные, водные земли, пашню и на трудно дифференцируемые травянистые пространства от бурьянов, паров и молодых залежей до калдана на целине. Проблема состоит в нахождении ключей дешифрации основных типов степной и залежной растительности. До сих пор нет достоверных данных: в какой краткосрочный период и на каком пространстве была максимальная экспансия вторичных степей начала XXI века.

Эти проблемы отчасти нами решались длительными масштабными полевыми обследованиями заранее выделенных по данным ДЗЗ залежных массивов. Зачастую, эти массивы на момент полевого обследования оказывались распаханными, а вторичные степи обнаруживались на полевом маршруте. К сказанному добавим, что специфика полевого обследования вторичных степей заключается в преодолении длительного бездорожья, связанного с тем, что как правило массивы таковых находятся в удаленных труднодоступных местах на административных и государственных границах.

Очевидно, что при таком общем подходе нам удалось детально обследовать лишь постцелинное пространство Заволжско-Уральского степного экорегиона [8]. На этот предмет оказались не обследованы крупные регионы российского степного Заволжья, Западная Сибирь, Северный и Центральный Казахстан. Остается только сожалеть, что факт максимального расцвета вторичных степей, пришедшийся на 2010-2016 гг. оказался достойно не обследованным научным сообществом и не оцененным.

В то же время, вероятно, сохранились снимки этого обширного пространства в начале XXI века в диапазоне, позволяющем идентифицировать вторичные степи и констатировать момент их максимального развития. На наш взгляд, это был бы уникальный информационный ресурс, имеющий системную ценность и требующий ввода в научный оборот.



Нами была составлена база данных вторичных степей, в основном для Заволжско-Уральского степного региона включая Тургайскую столовую страну [13]. Общеизвестно, что начиная с 2005-2008 гг. и по сей день в результате неоцелинной аграрной политики в России и Казахстане происходит массовая распашка залежных земель включая и вторичные степи. Мы ежегодно теряем несколько массивов, основная масса которых нам и научному сообществу не известна. В этой связи, резюмируя вышесказанное, считаем, что необходимо принципиальным образом модернизировать методику выявления и мониторинга, в т.ч. за истекшие годы, ковыльных зарослей, которые по существу являются экосистемным фундаментом степей и признаются нами как вторичные степи постцелинного пространства.

Выдвигаемая нами аспекттивная парадигма мониторинга динамики вторичных степей основана на доказанном и подтвержденном факте свойства агрессивного внедренца у ковылей перистого и Лессинга, на известном факте возможности диагностики ковыля Лессинга в аэрофотосъемке [1], а также на предположении о том, что массовый аспект цветущих ковылей может идентифицироваться из космоса. Таким образом, территориальная экспансия может быть учтена и оценена по генеративным аспектам серебристо-белого цвета, фиксируемым в том числе дистанционно. Вполне вероятно, что необходимая база пространственно распределенных данных о спектральных характеристиках уже накоплена в т.ч. за период наивысшего расцвета вторичных степей.

Решая задачи познания организации постцелинного пространства начала XXI века и желая найти и сохранить ценную информацию для будущих поколений, ставим своей целью:

- 1) достоверно констатировать все этапы продвижения территориальной экспансии вторичных степей в начале 2010-х гг.;
- 2) вести мониторинг пространственного распределения вторичных степей методами ДЗЗ;
- 3) наблюдать сроки и многолетние ритмы выраженности цветения ковылей на постцелинном пространстве.

В конечном итоге надеемся, что будет сформирована уникальная «аспектная маска» - база данных о ковыльных степях, позволяющая проследить их пространственное распределение и развитие в прошлом и настоящем.

Ключевым моментом для достижения поставленной цели является получение спектральной карты цветущих серебристо-белых зарослей ковылей в начале лета. На данном этапе возможны следующие варианты решения этой задачи.

1. Возможно, такие спектральные карты уже получены для зарослей ковыля Лессинга и других титульных видов степей (ковыль перистый, ковыль Залеского, типчак, тонконог, житняк, и т.п.).

2. Создать карту реэкспансии ковыля Лессинга на основе анализа существующих мультиспектральных космоснимков, используя ключевые участки в наиболее «ковыльные» годы в период с 2000 по 2017 гг. Интенсивность формирования генеративных побегов, и соответственно аспекта и урожая семян, у ковыля Лессинга колеблется в очень широких пределах, например, от 0 до 1683 семян на кв. метр на ключевых участках Северного Казахстана [3]. В нашем понимании, «ковыльный» год – это год массового цветения и плодоношения. В XXI веке такими были 2005, 2012, 2014 годы, 2016 г. (Приуралье). Практически полное отсутствие генеративного полога или аспекта наблюдалось в 2013, 2015, 2018 годы.

3. При помощи ручного спектро радиометра на ряде ключевых участков получить спектральные характеристики зарослей ковыля Лессинга для последующего сопоставления с данными ДЗЗ на эти же участки в то же самое время. В случае аренды прибора для компенсации возможного отсутствия аспекта на ключевых участках предполагается дополнительное осеннее увлажнение научного полигона.

В случае успешного получения ключей дешифрации ковыльных зарослей возможно изучение на предмет их распределения всей ландшафтной панорамы постцелинного пространства как в режиме онлайн, так и в исторической ретроспективе. Рискнем предположить, что научная ценность обработанных снимков для географии и степеведения будет не ниже ценности отпечатков живых организмов минувших геологических эпох для палеонтологии.

Особое значение достоверная методика изучения постцелинного пространства на предмет экспансии вторичных степей получает при проектировании степных экологических картах, прежде всего выделении степных ядер, состоящих из целинных и вторичных степей,

и определения перспективных экологических коридоров. Данная методика существенно расширит перспективы исследований динамики и структуры угодий бассейнов малых рек постцелинного пространства [9].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев В.Д. Влияние битуминозности грунтов на растительность в Прикаспийской части черных земель // Ученые записки Ульяновского государственного педагогического института. 1956. Вып. 9. С. 141-154.

2. Калуцкова Н.Н. Тельнова Н.О., Дронин Н.М. Динамика биологической продуктивности степных экосистем Оренбургского заповедника: анализ по данным дистанционного зондирования // Оренбургский заповедник: значение для сохранения степных экосистем России и перспективы развития: Труды Государственного природного заповедника «Оренбургский». Вып. 1. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2014. С. 89-91.

3. Комплексная характеристика основных растительных сообществ пустынных степей Центрального Казасхтана. Часть 3. Биоконплексные исследования в Казахстане. Л.: Наука, 1976. 292 с.

4. Левыкин С.В., Вельмовский П.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г. Эколого-географические проблемы и перспективы сохранения ядра зональной типичности степей Оренбуржья // Трешниковские чтения 2018. Современная географическая картина мира и технологии географического образования: Материалы всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. А.Ф. Трешникова. Ульяновск, УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2018. С. 178-180.

5. Левыкин С.В., Казачков Г.В. К обоснованию концепции титульных биологических объектов степей Северной Евразии // Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы III междунар. науч. конф. (24-27.04. 2017, г. Костанай, Казахстан) / под науч. ред. Е.А. Абиль, Т.М. Брагиной. Костанай: КГПИ, 2017. С. 32-36.

6. Левыкин С.В., Казачков Г.В. Степной вопрос России: от степеведения к степеномии // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 6. № 3. С. 211-219.

7. Левыкин С.В., Казачков Г.В. *Stipa lessingiana* в саморееабилитации зональных степных ландшафтов и возможности Красных Книг по их защите // Флора и растительность Централь-

ного Черноземья – 2013: Материалы межрегиональной науч. конф. (г. Курск, 6 апр. 2013 г.). Курск, 2013. С. 112-115.

8. Левыкин С.В., Нурушев М.Ж., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. Специфика, проблемы и перспективы самовосстановления ландшафтно-биологического разнообразия степей на постцелинном пространстве Заволжско-Уральского экорегиона // Вестник Оренбургского государственного университета. 2017. № 11(211). С. 98-101.

9. Падалко Ю.А. Аспекты применения данных дистанционного зондирования для географо-гидрологических исследований речных бассейнов в условиях степной зоны Российской Федерации // Водные ресурсы: новые вызовы и пути решения. Новочеркасск: Лик, 2017. С. 266-269.

10. Рогова Н.В., Скворцов В.Э. Выделение степных массивов в Европейской части России по спутниковым снимкам. // Степной бюллетень. 2014. Вып. 42. С. 23-30.

11. Тельнова Н.О., Калуцкова Н.Н., Дронин Н.М. Анализ динамики биологической продуктивности ландшафтов заповедных территорий степной зоны Восточной европы по данным дистанционного зондирования // Географія, картографія, географічна освіта: історія, методологія, практика. Видавничий дім «Родовід» Чернівці, 2014. С. 64-65.

12. Чибилёва В.П., Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В., Грудинин Д.А., Левыкина Н.П. Новые лессингоковильные степи XXI века // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 186-188.

13. Яковлев И.Г. К выявлению, мониторингу и динамике целинных и вторичных степных экосистем в Заволжско-Уральском регионе Природное наследие России: сб. науч. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию национального заповедного дела и Году экологии России (г. Пенза, 23-25 мая 2017 г.) / под ред. Л.А. Новиковой. Пенза: изд-во ПГУ, 2017. С. 103-105.

**РЕАКЦИЯ НИЗКОГОРНО-СТЕПНЫХ  
ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОГО УРАЛА НА  
ИЗМЕНЕНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ**

**THE LOW-MOUNTAIN STEPPE  
LANDSCAPES REACTION TO THE  
HUMIDIFICATION CHANGES (THE  
SOUTHERN URALS)**

**Г.М. Леонова**  
**G.M. Leonova**

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова,  
географический факультет  
(Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, 1)

Lomonosov Moscow State University,  
Faculty of Geography  
(Russia, 119234, Moscow, Leninskie Gory, 1)  
e-mail: glashusik@yandex.ru

Под действием современных климатических флуктуаций происходит изменение структуры межкомпонентных связей в степных и лесостепных ландшафтах. Взаимоотношения между степью, лесом и кустарниковыми сообществами в этих условиях – предмет данного исследования.

Due to contemporary climate fluctuations the structure of inter-component relationships in steppe and forest-steppe landscapes is changing. The «forest – shrub – steppe» relationship is the subject of this study.

**Климатическая тенденция на Южном Урале**

За последние тридцать лет рядом исследователей [1] был отмечен положительный тренд годовых сумм осадков на территории России наряду с тенденцией роста весенних и зимних температур. На Южном Урале в конце XX века также был зафиксирован рост годового количества осадков наравне с увеличением их суточного максимума [7]. Тем не менее в настоящее время наблюдается стабилизация роста годовых сумм осадков, при этом режим их выпадения в течение года меняется: количество осадков, выпадающих в зимне-весенний период, по-прежнему возрастает, тогда как во второй половине лета и начале осени ожидается их снижение [2]. Рост весенних и зимних осадков приводит к увеличению мощ-

ности снежного покрова, соответственно, запасы влаги в почве возрастают. Однако уменьшение летних осадков и рост летних температур [1], напротив, приводят к иссушению почвы в соответствующий период. Непосредственно на территории района исследования за последние двадцать пять лет также была зафиксирована тенденция увеличения мощности снежного покрова зимой (в 2016 году сумма зимних осадков на 80,5 мм больше среднего многолетнего значения) наряду с его более интенсивным снеготаянием в весенний период за счет роста весенних температур [4]. Летом же, напротив, количество осадков сокращается (значения в 2016 году на 83,5 мм меньше среднего многолетнего) при возрастании температур (как среднесуточных, так минимальных и максимальных): 2,1°C, 3,0°C и 0,5°C соответственно [4].

**Материалы и методы**

Район исследования представляет собой две заповедные территории на Южном Урале, расположенные в степных и лесостепных ландшафтах. Участок Оренбургского заповедника «Айтуарская степь», существующий с 1989, расположен преимущественно в пределах ландшафта структурно-эрозионного складчатого грядово-балочного низкогорья, сложенного чередующимися пластами карбонатных и пермских осадочных пород, с останцами эоценовых поверхностей выравнивания, под петрофитными разнотравно-ковыльно-типчачковыми степями на черноземах южных маломощных сильнокаменистых поверхностно-карбонатных [5]. Образованный в 2014 году заповедник «Шайтан-тау» расположен на южной границе лесных и лесостепных южно-уральских низкогорий и занимает восточный склон и приводораздельную часть Сакмаро-Куруильского междуречья, являясь эталоном дубравной лесостепи [6]. Ландшафты заповедника представлены сочетанием липово-дубовых и березовых редколесий на темногомусовых маломощных почвах и кустарниковых разнотравно-ковыльных степей на черноземах глинисто-иллювирированных маломощных на плакорах и литоземах серо- и темногомусовых маломощных на гребнях и склонах мелкосопочника.

Для изучения отклика степных и лесостепных ландшафтов на изменение климата были использованы различные подходы. Для лесостепного участка «Шайтан-тау» был выполнен поиск диа-

пазонов морфометрических характеристик рельефа, рассчитанных на основании цифровых моделей рельефа с разным разрешением (90, 30 и 25 метров), наилучшим образом различающих категории растительного покрова в грациях «степь, кустарниковые заросли, древесная поросль по лугу, редколесье, лес» [3]. Далее были выявлены участки, где существующий растительный покров не соответствует «предсказанному» по морфометрическим характеристикам. Наряду с анализом морфометрических характеристик рельефа для каждого пиксела также были сопоставлены значения вегетационных индексов за разные сроки и выделены участки с наибольшей межгодовой и межсезонной изменчивостью изучаемых показателей.

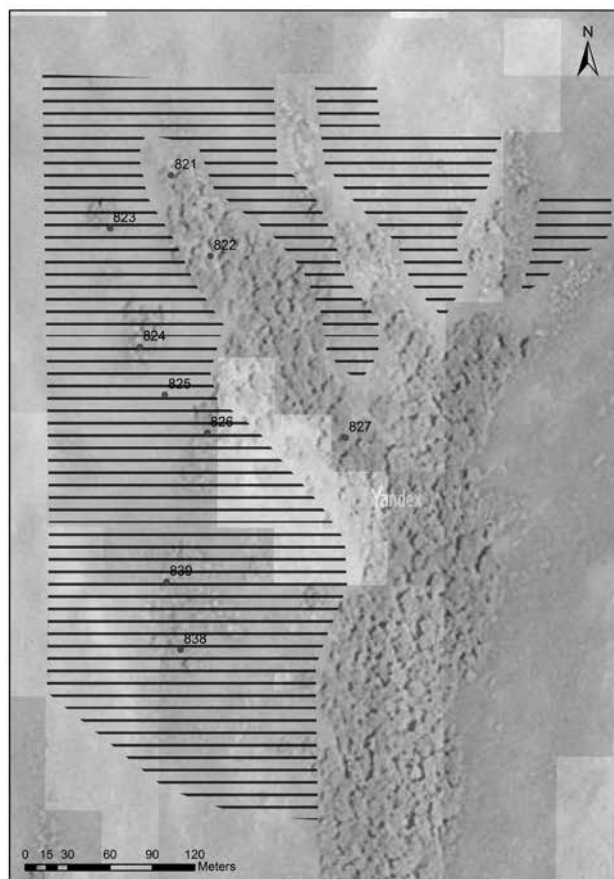
В «Айтуарской степи» наблюдения носили более продолжительный характер (2011-2017 годы), что дало возможность непосредственно сравнивать фитоценозы на опорных точках и мини-профилях. Также сравнивались точки-аналоги, расположенные в схожих ландшафтных условиях на территории заповедника и прилегающих к нему пастбищах (мезоформа рельефа, экспозиция и крутизна склонов, а также породный состав отложений одинаковы); наблюдения также носили динамический характер.

### Результаты исследования

Очевидно, что существующие климатические флуктуации приводят к изменению структуры межкомпонентных связей в степных и лесостепных ландшафтах. Как было выявлено ранее [3, 5], именно фактор увлажнения, транслируемый рельефом, выступает главным фактором дифференциации растительного и почвенного покрова на исследуемой территории. Лучше всего его влияние прослеживается на уровне групп урочищ, в более крупном масштабе возрастает роль других факторов, например, геолого-литологического.

Для изучаемых территорий были описаны две противоположные тенденции: рост весеннего увлажнения за счет более интенсивного снегонакопления и, напротив, летне-осеннее иссушение за счет роста температур соответствующих периодов и ускоренного снеготаяния, связанного с повышением весенних температур.

Рост увлажнения может приводить к мезофитизации ландшафтов, проявляющейся в увеличении доли разнотравья и видов-мезофитов в степных сообществах и в наступлении леса и ку-



**Рисунок 1. Потенциальная область произрастания леса, занятая кустарниковыми сообществами с отдельными дубами.**

старниковых сообществ на степные в лесостепи. Напротив, позднелетнее иссушение ландшафтов способствует увеличению частоты пожаров, что, в свою очередь, приводит к замене дубрав березняками и осинниками или кустарниковыми сообществами. Для последних на участке «Шайтан-тау» характерен крайне широкий диапазон произрастания: от сильнокаменистых гребней, где они образуют труднопроходимые заросли, до днищ балок и лощин, где они произрастают под пологом леса.

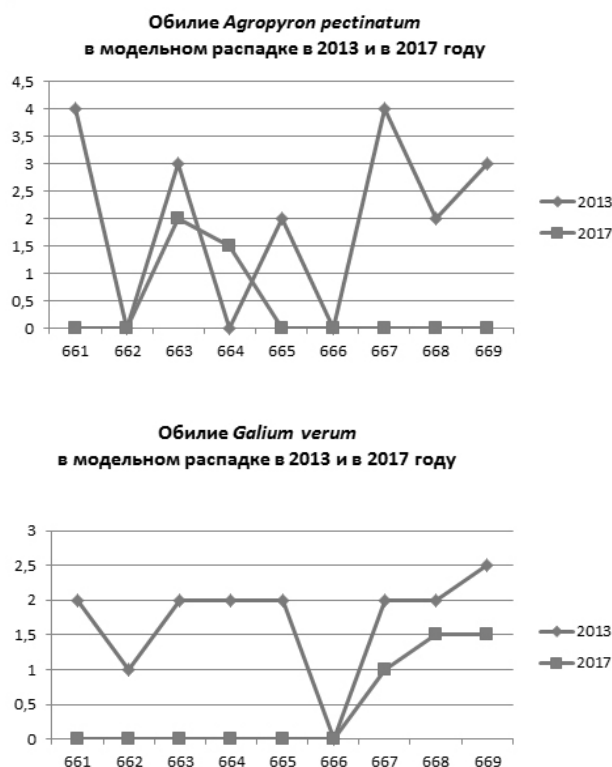
В ходе исследования были выделены участки, где происходит «наступление» кустарников на лесные сообщества: в ряде ложбин, занятых березово-дубовыми редколесьями с отдельными дубами (*Quercus robur*) вне полога леса граница лесных сообществ морфометрическими характеристиками рельефа маркирована нечетко. Леса произрастают при широком диапазоне вертикальной кривизны, преимущественно на плоских в профиле поверхностях, при этом диапазон горизонтальных кривизн у древесной растительно-

сти самый разнообразный в сравнении с другими классами растительного покрова за исключением наиболее выпуклых позиций, которые заняты степными и кустарниковыми формациями [3].

При пригодных для произрастания леса морфометрических параметрах (комбинация экспозиции склонов, крутизны, плановой и профильной кривизн) [3] его возобновления не происходит, так как оно блокируется плотным кустарниковым покровом (рис. 1). Также в подобных растительных сообществах было зафиксировано малое число лесных видов (*Asarum europaeum*, *Lathyrus litvinovii*, *Pulmonaria obscura*, *Vicia cracca*) в составе травостоя, а отдельные дубы (*Quercus robur*), растущие среди зарослей кустарников, находятся в угнетенном состоянии. Почвы под данными сообществами носят черты лесного почвообразования (маломощный гумусовый горизонт с плитчатой структурой, слабокислая реакция среды, наличие глянцевидных пленок), что подтверждает выдвинутые гипотезы.

Также деградация лесных сообществ хорошо заметна на привершинных склонах главного хребта, где лес был уничтожен пожарами и в настоящее время замещается кустарниками (*Chamaecytisus ruthenicus*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa glabrifolia*). Порослевое возобновление дубов (*Quercus robur*) в таких урочищах отсутствует. Анализ межгодовой изменчивости вегетационных индексов также позволил выделить полигоны, где есть направленная тенденция изменений влажностных индексов, которые совпадают с выделенными по рельефу участками деградации леса.

При этом также были выделены участки с противоположной тенденцией наступания леса на кустарниковые сообщества, которые, в свою очередь, замещают лугово-степные группировки. Такие полигоны приурочены к типичным для лесной растительности морфометрическим нишам: лощинам и водосборным понижениям, а также к склонам «холодных» экспозиций (восточная и северная). На некоторых выпуклых участках, напротив, было зафиксировано замещение кустарниковых сообществ злаково-разнотравными группировками с высокой долей мезофитов (*Lathyrus litvinovii*, *Polygonum alpinum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Agropyron pectinatum*). В обоих случаях почвы, как более инертный компонент ландшафта, сохраняют черты степного и лесного почвообразования соответственно.



**Рисунок 2. Обилие *Agropyron pectinatum* и *Galium verum* в модельном заповедном распадке в Айтуарской степи в 2013 и 2017 году.**

Таким образом, в лесостепных ландшафтах проявляется неустойчивость границ между различными сообществами, связанная с выявленными климатическими тенденциями; в различных местообитаниях трансформации границ происходят в противоположных направлениях. При этом кустарниковый покров выступает своеобразным «буфером», перемещающимся то в одну, то в другую сторону.

В сухих степях участка «Айтуарская степь» была выявлена другая закономерность: при прочих равных условиях пастбищная дигрессия усиливает существующую тенденцию иссушения степных ландшафтов. Повторные наблюдения на опорных точках и профилях зафиксировали рост доли и обилия ксерофитов (*Allium lineare*, *Elytrigia pruinifera*, *Gypsophila altissima*), особенно на заповедных территориях, тогда как некоторые виды-влаголюбы (*Galatella rossica*, *Salvia stepposa*, *Thalictrum aquilegifolium*), наоборот, исчезли. Обилие некоторых мезофитов (*Agropyron pectinatum*, *Falcaria vulgaris*, *Galium verum*, *Hieracium virosium*) также уменьшилось (рис. 2). Наряду с уменьшением обилия отдельных видов также за

последние три года было отмечено уменьшение проективного покрытия травостоя (95-70, 65-35, 60-20) как в заповедных степях, так и на пастбищах.

Однако на пастбищах с учетом общей закономерности появления мезофитов при большем значении фактора увлажнения, чем в заповеднике, выявленный процесс происходит с гораздо большей скоростью и на скотопрогонах, и на слабо стравленных участках.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Последствия изменений климата. М: Росгидромет, 2014.
2. Золотокрылин А.Н., Титкова Т.Б., Черенкова Е.А. Увлажнение засушливых земель Европейской территории России: настоящее и будущее // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20. № 2 (59). С. 5-11.
3. Леонова Г.М. Вклад морфометрических характеристик рельефа в варьирование почвенного и растительного покрова заповедных лесостепных ландшафтов Южного Урала // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития: материалы XII Междунар. ландшафтной конф. 2017. Т. 1. С. 79-83.
4. Летопись природы государственного заповедника «Оренбургский». Кн. 1-24. Оренбург, 1993-2017.
5. Хорошев А.В., Леонова Г.М. Реакции при изменении увлажнения в ландшафте Айтуарской степи (Южный Урал) // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2015. № 4. С. 95-103.
6. Чибилёв А.А. Заповедник «Шайтан-Тау» – эталон дубравной лесостепи на Южном Урале. Оренбург: Печатный дом «Димур», 2015.
7. Шкляев В.А., Шкляева Л.С. Оценка изменений температуры воздуха и осадков Среднего и Южного Урала в XX веке // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. № 5 (220). Экология. Природопользование. Вып. 5. С. 61-69.

**ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДОЛИНСКО-ПЕТРОВСКОГО (СРЕДНЕИНГУЛЕЦКОГО) РАЙОНА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ УКРАИНСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ЩИТА**

**PHYTODIVERSITY OF GULLIES AND RAVINES COMPLEX IN DOLYNSKO-PETRIVSKOHO (SEREDNOINHULETSKOHO) REGION OF THE SPUR OF THE DNIEPER UPLAND**

**Л.П. Лисогор**  
**L.P. Lisogor**

Институт эволюционной экологии НАН Украины  
(Украина, 03143, г. Киев,  
ул. акад. Лебедева, 37)

Institute for evolutionary ecology of NAS of  
Ukraine  
(Ukraine, 03143, Kiev, 37 Lebedeva Str.)  
e-mail: lisogor.1981@gmail.com

В течение 2016-2017 годов изучен растительный покров в районе сел Гуровка Долинского района Кировоградской области, а также Павловка и Христофоровка Криворожского района Днепропетровской области (Украина). Классификационная схема природной растительности овражно-балочных комплексов Долинско-Петровского (Среднеингулецкого) района включает 15 ассоциаций, относящихся к 10 формациям, 5 классам формаций, 3 типам растительности.

The research of plants cover nearby villages Hurivka Dolynska district of Kirovohrad oblast, as well as in Pavlivka and Khrystoforivka Kryvyi Rih district of Dnipropetrovsk oblast (Ukraine) were explored during 2016-2017. The classification scheme of the natural vegetation of gullies and ravines complex in Dolynsko-Petrivskoho (Serednoinhuletskoho) region basin on using a dominant determinant approach includes 15 associations belonging to 10 formations, 5 classes of formations, 3 types of vegetation.

Долинско-Петровский (Среднеингулецкий) район расположен в бассейне среднего течения Ингульца. Поверхность района имеет общий наклон на юг. В этом направлении текут основные притоки Ингульца – Зеленая, Желтая, Боковая с Боковенькой, долины которых расчленяют тер-

риторию района на пять параллельных водораздельных полос, простирающихся почти в меридиональном направлении [3]. Абсолютные высоты снижаются с севера на юг от 200 до 150 м (максимальная отметка 209 м). Глубина долин 40-60 м. В долинах и балках наблюдается периодическая смена узких глубоких участков долин, сложенных гранитами и гнейсами, с расширенными (до 1-2,5 км) участками, имеющими пологие террасированные склоны.

Согласно геоботаническому районированию, территория исследования входит в состав Бужско-Днепровского (Криворожского) округа разнотравно-злаковой степи, байрачных лесов и растительности гранитных обнажений Черноморско-Азовской степной подпровинции [2].

Зональные почвы представлены черноземом обыкновенным [5] с укороченным гумусовым горизонтом и меньшим содержанием гумуса. Кроме того, в южной части района наряду с черноземами обыкновенными среднегумусными встречаются небольшие участки черноземов обыкновенных малогумусных [3].

Овражно-балочными сильноэродированными местностями занято 15-19% общей площади земельных угодий.

Нами изучен растительный покров в районе сел Гуровка Долинского района Кировоградской области, а также Павловка и Христофоровка Криворожского района Днепропетровской области (Украина). Полевые работы проводились полустационарными и маршрутными методами на протяжении 2016-2017 гг. [7]. Выполнено 165 геоботанических описаний и заложено четыре эколого-ценотических профиля. Названия высших растений поданы согласно Чеклиста С.Л. Мосякина и Н.Н. Федорончука [8] с уточнениям по «The Plant List». При классификации растительности был реализован доминантно-детерминантный подход [1, 4, 6].

Эколого-ценотический профиль заложен на правом берегу балки в окрестностях с. Павловка (река Боковенька). Ценозы представлены формациями, которые образуют пространственный ряд на профиле: *Stipeta capillatae* – *Caraganeta fruticis* – *Elytrigieteta stipifolia* – *Bothriochloeta ischaemi* – *Phragmiteta australis* и агломеративные сообщества кристаллических обнажений с доминированием *Sedum acre* L. Географические координаты – N 47°98'67", E 33°00'38", высота над уровнем моря – 73 м.

Ценозы *Stipeta capillatae* приурочены к элювиальной позиции катены и представлены ассоциациями *Stipetum (capillatae) festucosum (valesiacaе)* и *S. elytriosum (intermediae)*. Сообщества *Stipeta capillatae* одноярусные, их общее проективное покрытие составляет 75-85%. Проективное покрытие доминанта *S. capillata* колеблется в пределах от 40 до 50%. С высоким постоянством встречаются – *Poa angustifolia*, *Salvia nutans*, *S. austriaca*, *Thalictrum minus* L., *Stachys recta* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia austriaca* Jacq., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Nonea rossica* Steven, *Filipendula vulgaris* Moench и другие степные виды. В целом в состав сообществ формации вошло 42 вида.

Сообщества *Elytrigietum stipifoliae* приурочены к участкам, где замедляются делювиальные процессы. Представлены ассоциацией *Elytrigietum (stipifoliae) poosum (angustifoliae)*.

Ценозы сообщества формации *Botriochloeta ischaemi* развиваются на транзитных позициях катены и формируют ценозы ассоциации *Botriochloetum (ischaemi) potentillosum (arenarie)*, которые являются индикаторами процессов плоскостного смыва. Проективное покрытие колеблется в пределах 30-45%. Всего зафиксировано 28 видов.

Балка в долине р. Боковенька вблизи с. Христофоровка. Ценозы представлены формациями, которые образуют пространственный ряд на профиле: *Stipeta lessingianaе* – *Caraganeta fruticis* – *Festuceta valesiacaе* – *Elytrigietum repentis* – *Phragmitetum australis*.

Сообщества формации *Stipeta lessingianaе* на исследуемой территории встречаются небольшими участками с неустойчивыми границами в комплексе с другими степными ценозами и представлены ассоциацией *Stipetum (lessingianaе) salviosum (nutansis)*. Географические координаты – N 47°96'311", E 33°07'55", высота над уровнем моря – 76 м. Приурочена к склонам элювиальной позиции катены. Фон растительного покрова составляют *Stipa lessingiana* – 30%, *Festuca valesiaca* – 15%, *Salvia nutans* – 10-15%. Травостой четко дифференцируется на 2 подъяруса. Первый подъярус (высотой 50-60 см) образуют *Bromopsis riparia*, *Salvia nutans*, *Phlomis tuberosa* L., *Ph. pungens* Willd., *Festuca rupicola* Neuff. и другие. Иногда в его составе единично встречается *Orites chersonensis* (Zaral.) Klokov. Во второй

подъярус (высотой 20-40 см) входят доминант *Stipa lessingiana* и злаки *Poa angustifolia*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata* (L.) Pers., а также виды степного разнотравья – *Astragalus onobrychis*, *Medicago romanica* Prod., *Linum tenuifolium* L. Выявлены виды, включенные в Красную книгу Украины – *Astragalus dasyanthus*, *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Ornithogalum boucheanum*. В составе сообществ формации насчитывается в целом 59 видов.

Формация *Caraganeta fruticis* представлена двумя ассоциациями – *Caraganetum (fruticis) elytriosum (trichophorae)*, *C. festucosum (valesiacaе)*, которые приурочены к трансаллювиальным позициям катены. Ядро формации образуют *Stipa capillata*, *Bromopsis riparia*, *Salvia nutans*, *S. tesquicola* Klokov et Robert, *S. austriaca*, *Galatella villosa* (L.) Grossh., *Phlomis pungens*, *Potentilla pilosa* Willd., *Ranunculus illyricus* L. Всего в составе формации выявлено 49 видов.

Сообщества формации *Festuceta valesiacaе* представлены ассоциацией *Festucetum (valesiacaе) koeleriosum (cristatae)* и занимают среднюю часть склона северо-восточной экспозиции крутизной 30°. В состав сообщества входит ряд ксеромезофильных видов разнотравья, участие которых, очевидно, обусловлено уплотнением почвы вследствие перевыпаса. Географические координаты – N 47°96'3261", E 33°34'74", высота над уровнем моря – 74 м. Изредка встречаются *Elytrigia repens*, *E. trichophora* (Link) Nevski, *Carex spicata* Huds. Среди видов разнотравья преобладают: *Astragalus onobrychis*, *Artemisia austriaca* Jacq., *Linum tenuifolium*, *Medicago romanica* и другие. Видовая насыщенность не превышает 36 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Формация *Elytrigietum repentis* представлена ассоциацией *Elytrigietum (repentis) poosum (angustifolia)*, которая занимает подножье склона. Наиболее постоянными, которые отмечены во всех описаниях, видами являются: *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Eryngium campestre*, *Hypericum perforatum*, *Securigera varia*, *Teucrium chamaedrys*. Общее проективное покрытие достигает 85%.

Ценозы формации *Cariceta praecocis* представлены ассоциацией *Caricetum (praecocis) poosum (angustifoliae)*, которые способны после палов полностью восстанавливаться. Ассоциация локализуется в транзитно-аккумулятивной позиции



катены. Видовая насыщенность не превышает 39 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Балка Розворина расположена ниже Гуровского леса по левому берегу реки Боковой в окрестностях с. Гуровка. Наибольшие площади по тальвегу балки занимают ценозы формаций *Festuceta regeliana*, *Phragmiteta australis*. Флористическое ядро образуют виды: *Festuca regeliana* Pavlov, *Elytrigia repens*, *Carex distans* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Agrostis stolonifera* L., *Typha angustifolia*.

Формация *Festuceta regeliana* представлена тремя ассоциациями, которые на градиенте увлажнения образуют следующий экологический ряд: *Festucetum (regeliana) elytrigosum (repentis)*, *F. agrostidosum (stoloniferae)*, *F. caricinum (distantis)*. Географические координаты – N 48°07'719", E 33°07'785", высота над уровнем моря – 107,4 м – 94,7 м. Ассоциации формируются на водоразделах с солонцеватыми черноземными почвами. Травостой густой, проективное покрытие 80-100%. Из них на *Festuca regeliana* приходится 35-45%. Древесный ярус образован подростом (до 1 м) *Pyrus communis*, *Ulmus minor*, семена которых заносятся систематически из защитных лесополос, граничащих рядом с балкой. Моховой ярус представлен одним видом – *Brachythecium albicans* (Hedw.) Bruchetal. Травянистый ярус четко дифференцирован на три подъяруса. Первый, достаточно плотный, подъярус образуют *Elytrigia intermedia*, *E. repens*, *Poa angustifolia*, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Lycopus europaeus* L., *Crepis rheoadifolia* M. Bieb., *Agrimonia eupatoria* L., *Althaea officinalis* L. Второй (25–30 см), сформированный *Carex distans*, *Lolium perenne* L., *Lactuca saligna* L., *Galium humifusum* M. Bieb., *G. rivale* (Sibth. et Sm.) Griseb., *G. verum* L., *Geranium palustre* L.

Формация *Phragmiteta australis* является наиболее распространенной, что обусловлено широкой экологической амплитудой эдификатора, который образует водные и луговые сообщества, произрастающие часто в комплексе. Географические координаты – N 48°07'725", E 33°07'786", высота над уровнем моря – 89,7-87,4 м. Формация представлена ассоциациями, которые образуют следующий эколого-ценотический ряд: *Phragmitetum (australis) scirposum (tabernaemontani)* – *Ph. typhosum (angustifoliae)*. Приурочена к более равнинным участкам с болотистыми по-

чвами. Травостой густой, высотой 100-150 (200 см), представленный двумя подъярусами с проективным покрытием 80-100%.

В результате проведенных нами исследований составлена предварительно классификационная схема природной растительности овражно-балочных комплексов Долинско-Петровского (Среднеингулецкого) района, которая включает 15 ассоциаций, относящихся к 10 формациям, 5 классам формаций, 3 типам растительности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев Д.Я., Білик Г.І., Брэдїс Є.М., Гинь Ф.О. Класифікація рослинності Української РСР // Укр. бот. журн. 1956. 13, № 4. С. 63-82.
2. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботаничне районування України та суміжних територій // Укр. бот. журн. 2003. 60, № 1. С. 6-17.
3. Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. К.: Наук. думка, 1984. 227 с.
4. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985. 137 с.
5. Національний атлас України. К.: ДВНП «Картографія», 2007. 440 с.
6. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П., Дубина Д.В. Продромус растительности Украины. К.: Наук. думка, 1991. 269 с.
7. Юнатов А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 9-38.
8. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. XXIV + 345 p.

**ТАМАНСКИЙ СТЕПНОЙ РЕФУГИУМ****TAMAN STEPPE REFUGEUM**

**С.А. Литвинская**  
**S.A. Litvinskaya**

Кубанский государственный университет  
 (Россия, 350040, г. Краснодар,  
 ул. Ставропольская, 149)

Kuban State University  
 (Russia, 350040, Krasnodar,  
 Stavropolskaya Str., 149)  
 e-mail: Litvinsky@yandex.ru

Степи Таманского полуострова относятся к особому провинциальному варианту подзоны азово-причерноморских дерновинно-разнотравных кустарниковых и дерновинно-злаковых степей, в участии которых прослеживается присутствие субсредиземноморских элементов. Степную экосистему Таманского п-ова можно считать реликтом зональной степной растительности голоценового периода. В настоящее время это чрезвычайно уязвимые специфические флороценотические комплексы.

Steppes of the Taman Peninsula belong to a special provincial variant of the subzone of Azov-Black Sea turf-motley grass and turf-cereals steppes, in whose participation the influence of sub-Mediterranean elements can be traced. The fragmented steppe ecosystem of the Taman Peninsula can be considered a relic of the former zonal steppe vegetation of the Holocene period. At present, these are extremely vulnerable specific florocenotic complexes.

**Введение.** В пределах северо-западной части Большого Кавказа настоящие степи исторически сложились в Кубано-Азовской равнине (Понтическая провинция) и в Эвксинской провинции, где представлены горные субсредиземноморские степи. Таманский п-ов в системе биогеографического районирования относится к Евразийской области степей, Понтической провинции, Азово-Черноморской подпровинции, Таманскому округу. Степи Таманского п-ова фрагментарны, трансформированы, но не потеряли своей фитоценотической оригинальности и биогеографической специфики.

**Материал и методы.** Исследованию подверглись сохранившиеся степные участки Таманско-

го п-ова Западного Предкавказья. Используемые методы: стационарно-маршрутный метод, методы геоботанических описаний.

**Результаты и обсуждение.** Первоначально Таманскую степь относили к ковыльно-типчаковым степям, а южную часть полуострова – к типчаково-ковыльно-полынным [1]. Позднее Таманские степи рассматривались, как боковая ветвь западнопредкавказских разнотравно-злаковых кустарниковых степей [2, 4], разнотравно-злаковых степей с доминированием *Stipa capillata*, *S. lessingiana* и с преобладанием *Agropyron cristatum* [6]. При этом неоднократно подчеркивалось присутствие на Тамани элементов лесной растительности [1, 3].

Исследования показали, что степи Таманского п-ова носят несколько иной характер, чем западно-предкавказские разнотравно-злаковые кустарниковые степи, и относятся к особому провинциальному варианту подзоны азово-причерноморских дерновинно-разнотравных кустарниковых и дерновинно-злаковых степей, в участии которых прослеживается влияние субсредиземноморских элементов. Следует подчеркнуть, что это коррелируется с климатом Таманского п-ова, который характеризуется высокой и равномерной относительной влажностью воздуха, и то, что половина годового количества осадков выпадает поздней осенью, зимой и ранней весной, что сближает климат Таманского п-ова с климатом Средиземноморья. В фитоценотическом отношении таманские степи представлены ковыльными (гора Лысая в ур. Яхно), ковыльно-типчаково-разнотравными ценозами, в которых присутствуют средиземноморские флористические элементы, дерновинно-разнотравными кустарниковыми, луговыми степями, различными вариантами солонцеватой степи, фрагментами псаммофильной и полупустынной степи. Кустарниковая дерновинно-разнотравная степь выражена больше на Фанталовском отроге полуострова и хорошо в настоящее время представлена в окр. хут. Ильич, на склонах горы Дубовый Рынок.

На южном Таманской отроге полуострова распространены более ксерофильные типчаково-ковыльно-полынные и солонцеватые степные ценозы, в которых принимают участие средиземноморские элементы. В современном растительном покрове Таманского отрога кустарники практически отсутствуют на залежах и на пашнях. Или

это является результатом сильной антропогенной трансформации степного растительного покрова, или же кустарниковая степь не являлась доминирующим и типичным типом степной растительности всего Таманского п-ова в доагрикультурный период. Однако исторические и палеоботанические документы свидетельствуют о присутствии древесной растительности в системе Таманского архипелага (VII в до н.э.). По всей видимости, степная растительность растекалась по вновь образованным участкам суши наносами многочисленных рукавов дельты р. Кубань, впадавшей в Черное море, и частично продуктами извержений грязевых вулканов при общем поднятии территории. Ковыльно-типчаковая степь (St) встречается фрагментарно на Таманском п-ове и представлена сообществами с эдификаторной ролью ковылей (*Stipa capillata* L., *Stipa brauneri* (Pacz.) Klokov, *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa pennata* L.) и *Festuca valesiaca*. В вариантах слабо солонцеватых разнотравно-злаковых степных сообществ кроме ковылей значительное участие из дерновинных злаков принимают *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski. Галофильные варианты степной растительности разнообразны: слабо засоленная разнотравно-злаковая степь на суглинистых черноземах подстилаемых делювиальными глинами, ксерофильная разнотравно-злаковая степь на засоленных сопочных отложениях, ковыльно-типчаковая степь на черноземных почвах плакоров.

При анализе гербарного фонда БИН РАН с 1892 по 1970 гг. установлено, что ковыльные дерновинные степи имели более широкое распространение по территории Таманского п-ова. Их фиксировали в окр. ст. Тамань В. Липский [24.IV.1892, LE], на горе Лысой близ ст. Тамань С. Дзевановский и Е. Шифферс [8.VI.1921, LE; 26.V.1928, LE], Е. Шифферс отмечала ковыльную целину на кургане у ст. Тамань [31.V.1928, LE], на горе Зеленского [27.VI.1928, LE], на южном берегу лимана Цокур против ст. Стеблиевская (Бугаз) [23.VII.1926, LE], степные склоны на северном берегу Кизилташского лимана, [21.VII.1926, LE]. Ковыльная степь фиксировалась на склонах к лиману Цокур, в окрестностях ст. Благовещенская, окр. пос. Маяк, окр. ст. Голубицкая, хр. Оцекутан [5]. В середине XX в. настоящую целинную плакорную степь отмечали в полосе приазовских

степей с *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. capillata* L., *Festuca valesiaca* Gaudin с богатым разнотравьем из *Filipendula hexapetala*, *Fragaria viridis*, *Myosotis sylvatica*, *Crinitaria villosa* и кустарниками (*Caragana fruticosa*, *Amygdalus nana*) (видовые названия приводятся в авторском написании), ковыльную степь – на склонах гор Круглая Карабетка – гора Комендантская, берегу Темрюкского залива между мысами Ахиллеон и Пеклы, близ с. Веселовка, по берегам оз. Соленое, вулкане Цимбалы, близ пос. Приморский, на мысе Тузла [2, 6]. При исследовании 2008-2018 гг. установлено, что в большинстве перечисленных мест фрагменты степных экосистем сохранились до настоящего времени: высокий берег западнее пос. Красный Октябрь, высокий берег Якушкино Гирло, балка Чекупс Северная, балка Чекупс Восточная, балка Чекупс Западная, гора Гнилая, гора Миска, гора Гирляная, гора Камышеватая, гора Нефтяная, гора Цымбалы, гора Педеновка – гора Тиздар, гора Шапурская, берег Таманского залива западнее пос. Сенной, горы Лысая у лимана Цокур (ур. Красноселовка, гора Макотра, гора Поливадин, урочище Веселовка, гряда лимана Горький, берега оз. Соленого, гора Круглая – балка южного склона – мыс Железный Рог, Курган Близнецы – балка Общественная, гора Чиркова, балка Хреева, гора Лысая – урочище Белый Обрыв, урочище Холодная Долина, берег озера Тузла, гора Горелая – урочище Малый Кут, берег Темрюкского залива между мысами Ахиллеон и Пеклы, Козловы балки, Горка Круглая Карабетка – Гора Комендантская, гора Зеленского. Фрагменты ковыльно-типчаковой степи сохранились на щебенчатых черноземах на склонах грязевых вулканов, на невысоких «горах» и береговых приазовских балках. Основу дернины составляют *Stipa lessingiana*, достигающий максимального обилия и покрытия, *Stipa ucrainica* P. A. Smirn., *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Zerna inermis*. При развитии мощной дернины ценозы не отличаются высокой флористической насыщенностью и богатым разнотравьем – 25-40 видов. Проектное покрытие 85-90%. Высота травостоя 30-45 см. Из разнотравья произрастают *Medicago romanica* Prodan, *Galatella villosa* (L.) Rchb., *Serratula erucifolia* (L.) Boriss., *Nepeta parviflora* Bieb., *Inula oculus-christi* L., *Salvia aethiopsis* L. *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Gonolimon tataricum* (L.) Boiss., *Jurinea multiflo-*

ra (L.) B. Fedtsch., *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria viridis* Duch., *Seseli tortuosum* L., *Phlomis pungens* Willd., *Veronica spicata* L., *Veronica austriaca* L., *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Thymus marschalliana* Willd., *Trinia multicaulis* (Poir.) Schischk., *Eryngium campestre* L., *Iris pumila* L., *Tragopogon brevisrostris* DC., *Astragalus onobrychis* L. Фрагментарное распространение в настоящее время имеют типчаково-ковыльно-разнотравные, типчаково-келериево-разнотравные сообщества с *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Zerna inermis*, *Stipa lessingiána*. Ковыльно-типчаковые (*Stipa lessingiána*) ценозы имеют невысокую флористическую насыщенность – 15-18 видов, 80% проективное покрытие. Это типичные степные ксерофильные виды: *Veronica spicata*, *Medicago romanica*, *Vicia cracca* L. *Geranium tuberosum* L., *Ranunculus illyricus* L., *Artemisia taurica* Willd., о слабом засолении говорит произрастание *Goniolimon tataricum* и *Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze. Типчаково-житняково-разнотравные сообщества с *Agropyron pectinatum* описаны на склонах древнего городища Фанагория. Разнотравье представлено *Xeranthemum annuum* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Goniolimon tataricum*, *Marrubium peregrinum* L., *Alyssum hirsutum* Bieb., *Eryngium campestre* L., *Falcaria vulgaris*, *Salvia verticillata* L., *Limonium platyphyllum* Lincz., *Consolida paniculata* (Host) Schur, *Nigella arvensis* L., *Inula oculus-christi* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Echinops sphaerocephalus* L., *Centaurea solstitialis* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Achillea nobilis* L. Злаково-разнотравные ценозы произрастают на склонах к Таманскому заливу. Из злаков обильны *Agropyron pectinatum*, *Koeleria cristata*, *Elytrigia intermedia*, *Lolium perenne* L., *Bromus mollis* L., *Brizochloa húmilis* (Bieb.) Chrtek et Hadač, из разнотравья – *Kochia prostrata*, *Marrubium peregrinum*, *Sisymbrium altissimum* L., *Kohlrauschia prolifera* (L.) Kunth, *Artemisia taurica* Willd., *Pleconax conica* (L.) Šourková, *Consolida orientalis* (J. Gay) Schrödinger и др. Дерновиннозлаковые сообщества распространены на примоском оползневом склоне близ хут. Приазовского (Приморского) на Фанталовском п-ове. Это сообщества: *Stipa ucrainica*+*Festuca valesiaca*+*Bothriochloa ischaémum* (L.) Keng+*Medicago romanica*; *Stipa ucrainica*+*Onobrychis inermis* Steven; *Stipa ucrainica*+*Festuca valesiaca*+*herbosa*. Типчаково-разнотравными сообществами покрыты склоны вулкана Блевака.

В качестве субдоминантов выступают полынь и грудница: *Festuca valesiaca*+*Elytrigia obtusiflora*+*Artemisia santonica*+*Limonium scoparium* (4); *Festuca valesiaca*+*Galatella linosyris* (5); *Festuca valesiaca*+*Artemisia santonica* (6). Проективное покрытие сообществ 85–100%, флористическая насыщенность в августе до 50 видов. Галофильные варианты дерновиннозлаково-разнотравной степной растительности приурочены к засоленным черноземам тяжелого гранулометрического состава, распространенных на склонах и подножьях грязевых вулканах. У подножья горы Цымбалы произрастает злаково-полынно-разнотравные сообщества залежного типа, где в качестве эдификаторов выступают *Agropyron pectinatum*, *Elytrigia pontica* (Podp.) Holub, на пониженных экотопах – пырейные залежи с *Elytrigia repens*. Флористический состав их экологически разнообразен: синантропофаны (*Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Taeniátherum ásperrum* (Simonk.) Nevski, *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Lathyrus tuberosus* L., *L. hirsutus* L., *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.), степанты (*Malabaila graveolens* (Spreng.) Hoffm., *Sperihedium triste* (L.) V.I. Dorof., *Podospermum lachnostegium* Woronow, *Artemisia incana* (L.) Druce, *A. austriaca* Jacq., *Cephalaria transsylvanica* (L.) Schrad. ex Roem. et Schult., *Salvia aethiopsis* L., *Eryngium campestre*), пратанты (*Lotus corniculatus* L., *Poterium sanguisorba* L.), галофаны (*Cynanchum acutum* L., *Lepidium latifolium* L., *Limonium sareptanum* (A.K. Becker) Gams).

Остепненные галофильные разнотравно-пырейные ценозы отмечены близ лиманов. Они флористически бедны, из разнотравья высокого обилия может достигать *Podospermum lachnostegium* (cop<sub>1</sub>-cop<sub>2</sub>), *Limonium scoparium* (Pall.) ex Willd.) Stankov (cop<sub>1</sub>), *Artemisia maritima* (cop<sub>1</sub>), из злаков – степной эфемероид *Poa bulbósa* L. На солонцеватых черноземах наиболее часто встречаются разнотравно-пырейные ценозы с *Elytrigia trichophora* Link) Nevski и *Bromus squarrosus* L. На горе Зеленского близ проселочной дороги были описаны остепненные галофильные разнотравные сообщества с обилием синантропов *Acroptilon repens* (L.) DC., *Lepidium draba*, *Cynanchum acutum*, из галофитов отмечены *Bassia sedoides* (Pall.) Aschers., *Atriplex sagittata* Borkh., *Petrosimonia triandra* (Pall.) Simonk., *Lepidium perfoliatum* L., *Limonium scoparium*.

На Таманском п-ове отмечены варианты Step-

ра psammophytosa на песчаных субстратах. Они сохранилась в окр. Пересыпи, ур. Турецкий фонтан, у хут. Приморского близ ст. Сенная, по берегам Витязевского лимана. В псаммофильных вариантах степных сообществ отмечены *Stipa borysthenica* Klokov ex Prokudin, *Elytrigia pontica* (Podp.) Holub, *Agropyron cimmericum* Nevski, *Taeniatherum ásperrum* (Simonk.) Nevski, *Artemisia tschernieviana* Bess., *Medicago romanica* Prodan, *Lotus angustissimus* L., *Astragalus borysthenicus* Klokov, *Glycyrrhiza glabra* L., *Heliotropium ellipticum* Ledeb. Небольшую площадь (10%) сообщества псаммофильной степи занимают на о. Тузла. В основном это полынно-леймусово-разнотравные сообщества с *Secale sylvestris* Host, *Seseli tortuosum* L., *Carex colchica* J. Gay, *Centaurea odesana* Prodan, *Medicago romanica* Prodan, *Glycyrrhiza glabra*. В окр. ст. Голубицкая и западнее сохранились типчаково-осокового псаммофильные сообщества (*Festuca valesiaca*+*Carex colchica*) с *Artemisia tschernieviana*, *Leymus sabulosus* (Bieb.) Tzvel., *Helichrysum arenarium*, *Centaurea odesana*, *Kochia laniflora* (S. G. Gmel.) Borbás, *Anisántha tectórum* (L.) Nevski, *Astragalus onobrychis* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Anthemis arvensis* L., *Crepis rhoeadifolia* Bieb., *Plantago scabra* Moench, *Salsola tragus* L., *Chondrilla juncea* L.

Учитывая усиление антропогенного прессинга на экосистемы Таманского п-ова и обладая достаточным научным материалом о современном распространении и состоянии степных рефугиумов, необходимо на Таманском п-ове создать сеть степных памятников природы: гора Лысая у лимана Цокур, гора Поливадина, курган Близнецы – балка Общественная, гора Лысая – урочище Белый Обрыв, гора Горелая – урочище Малый Кут, берег Темрюкского залива между мысами Ахиллеон и Пеклы, Козловы балки. Данные степные рефугиумы заслуживают скорейшего введения в систему региональных ООПТ в качестве ботанических памятников природы.

**Выводы.** В связи с полным доминированием агроландшафта и полевой растительности в пределах всего региона степные экосистемы приобрели в настоящее время азональный характер, хотя находятся в пределах своей растительной зоны. Они встречаются только в виде рефугиумов в экологически наиболее благоприятных условиях. Осколочную степную экосистему Та-

манского п-ова можно считать реликтом прежней зональной степной растительности голоцена. В настоящее время это чрезвычайно уязвимые сохранившиеся специфические флороценоотические комплексы.

*Работа выполнена в рамках проекта «Фитоценоотическая структура и флористическое разнообразие исчезающего степного биота Западного Предкавказья и Северо-Западного Закавказья», поддержанного грантом РФФИ № 16-45-230298 p\_a.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косенко И.С. К познанию растительности Таманского полуострова // Тр. Кубанского сельскохозяйственного ин-та. Краснодар, 1927. Вып. 5. С. 121-147.
2. Косенко И.С. Растительные зоны Западного Предкавказья и Северного Кавказа // Тр. Краснодарского ин-та пищевой промышленности: материалы юбилейной науч. конф. Краснодар, 1947. Вып. 1. С. 25-26.
3. Литвинская С.А. Степи Западного Предкавказья // Растительные ресурсы Северного Кавказа Ч. 2. Пищевые, кормовые, лекарственные и другие полезные растения. Ростов н/Д., 1984. С. 37-47.
4. Путилин А.П. К ботанико-географической характеристике Таманского полуострова // Тр. Кубанского сельскохозяйственного ин-та. Краснодар, 1955. Вып. 2 (30). С. 99-105.
5. Флеров А.Ф. Естественно-исторические условия Анапского района. Геоботаническое описание приморской зоны окрестностей Джемте и Анапской станции виноградарства и виноделия // Материалы IV Северо-Кавказ. совещания по с/х опытному делу. Ростов н/Д., 1926. С. 4-14.
6. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.; Л., 1953. 399 с.

**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В  
СТЕПНОЙ ЗОНЕ. I. ИРИКЛИНСКОЕ  
ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

**GRAVITATIONAL GEOGRAPHY,  
ENVIRONMENTAL AND WATER ASPECTS  
OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT  
IN THE STEPPE ZONE. I. RESERVOIR  
IRIKLINSKIY**

**В.В. Литовский  
V.V. Litovskiy**

Институт экономики УрО РАН  
(Россия, 620014, г. Екатеринбург,  
ул. Московская, 29)

Institute of Economics Russian Academy of  
Sciences  
(Russia, 620014, Ekaterinburg,  
Moskovskaya Str., 29)  
e-mail: VLitovskiy1@yandex.ru

Представлена гравиигеография хозяйственно значимых территорий Оренбуржья. С позиций фундаментального явления изостатического выравнивания дневных поверхностей земной коры проанализированы их особенности и геоэкологические аспекты эксплуатации в зависимости от специализации. В части I в таком аспекте рассмотрены проблемы Ириклинского водохранилища.

It was studied the gravitational geography of the economically important areas in the Orenburg steppes. The article analyses the peculiarities of these territories and geoecological aspects of exploitation from the perspective of the fundamental phenomenon of isostatic align daily surfaces of the Earth's crust. In particular, the first part is devoted to the problem of reservoir Irikliński in this aspect.

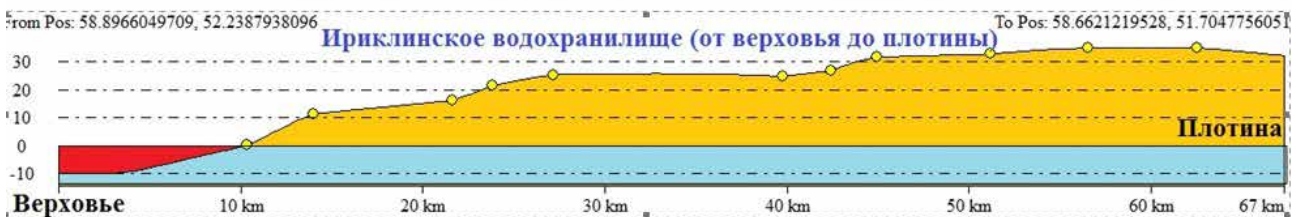
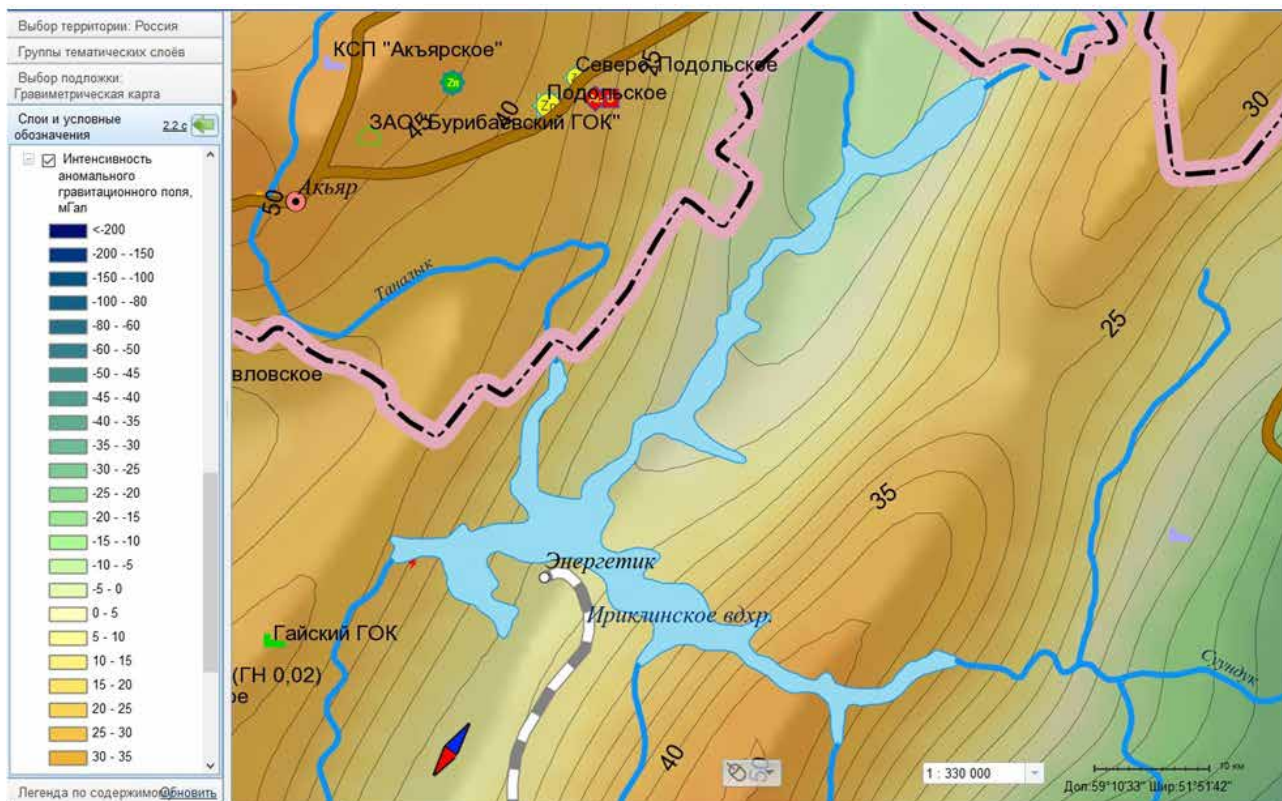
В работе к проблемам экологичного природопользования и хозяйственного использования гидроресурсов в степной зоне развивается гравиигеографический подход, фундаментальная суть которого состоит в таком эволюционировании составляющих географической оболочки, которое стремится привести их в состояние изостатического равновесия с включением всех механизмов трансформации на физическом, геохимическом

и биологическом уровнях. В таком подходе природные факторы и процессы являются инструментарием изостатического выравнивания дневной поверхности, определяя ее геоморфологические и ландшафтные особенности и поведение, а ключевой характеристикой в локалитетах является отклонение значения поля силы тяжести от нормального значения или гравиианомалия. Антропогенное влияние на геосферу при этом считается позитивным, если оно сглаживает девиации этих аномалий и отрицательным, в противном случае. Принципиально рассмотрены два типа антропогенного воздействия: первое - нагружение поверхности весом тел, например, водохранилищ; второе - изъятие вещества из недр при эксплуатации месторождений или при создании подземных резервуаров.

Методика исследования описана в [5, с. 143-160]. Для построения карт с композитной грид-информацией и ГИС-гравиигеографического анализа использовались: программный пакет «Global Mapper», ГИС-основа ВСЕГЕИ [1] с данными ИАЦ «Минерал» [4], Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации [10], GIS-Лав [9], авторская теоретико-методологические основа [5, с. 253-266, с. 324-330; 6].

В данной работе приложение метода рассмотрено на примере проблем нагружения дневной поверхности телом Ириклинского водохранилища.

Ныне это самый крупный искусственный водоем – источник водоснабжения двух ключевых промышленных центров Оренбургской области – Орска и Новотроицка. В социально-историческом аспекте его появление потребовало отселения 22 населенных пунктов. В плане оценки размера и веса водохранилища на разных его участках важно, что его протяженность по реке Урал составляет 73 километра, ширина водохранилища доходит до 8 километров. Средняя глубина – 12 метров, 55% акватории имеет глубины 10 м. Максимальная глубина у плотины составляет 38 метров. При наполнении водохранилища водой образовалось три больших залива. Самый крупный из них – Суундукский залив. Его длина – 43 километра. Водообмен в водохранилище близок к озеру слабой проточности (в среднем один раз в два года). Потребность в водохранилище возникла в связи с открытием близ Халилово в 1930-х гг. никелевых руд и крупного гидроузла для энерго-



**Рисунок. География аномального гравиполя в районе Иртишского водохранилища, мГл.**

обеспечения Орско-Халиловского металлургического комбината [2]. Место размещения плотины было выбрано в Иртишском ущелье, где долина р. Урал сужается до 250 м. Строительство плотины началось в 1942 г., а гидроузла в целом – в 1949 году. С 1958 по 1966 годы резервуар был заполнен водой до проектного уровня в 245 м относительно моря. Таким образом, воздействие плотины на поверхность исчисляется 60 годами.

Площадь водохранилища при проектном уровне заполнения на отметке 245 метров относительно уровня моря составляет – 260 км<sup>2</sup>, а объем – 3,26 км<sup>3</sup>. Это почти в 2 раза превышает среднегодовой расход Урала в створе гидроузла. Площади водохранилища с глубинами менее 10 метров составляют 45%, с глубинами более 20 метров – 24%. Водосборная площадь Урала до створа Иртишского гидроузла составляет

36950 км<sup>2</sup>. Среднегодовой расход воды по этому створу – 55,4 м<sup>3</sup>/сек (1,5957216 км<sup>3</sup>/год), с колебаниями в маловодные и многоводные годы до 30 раз. За все годы существования водохранилища максимальное понижение его уровня до 9 метров фиксировалось зимой 1969-1970 годов. В среднем зимой оно составляет 2 метра, а весной (перед приемом весеннего паводка) – 3-4,5 метра.

Гидроузел водохранилища образован глухой смешанно-набросной плотиной и береговым бетонным водосбросом, где размещена гидроэлектростанция мощностью 30 МВт (с четырьмя радиально-осевыми гидроагрегатами мощностью по 7,5 МВт производства Уральского завода гидромашин и генераторами Уралэлектротяжмаш (ныне ОАО «Уралэлектротяжмаш – Уралгидромаш»). Проектная отметка уровня воды у плоти-

ны высотой 43 м составляет 245 метров над уровнем моря.

Гравиогеографическая картина в районе Ириклинского водохранилища с профилем поля силы тяжести (мГл) от верховий к гидроузлу представлена на рисунке.

Возможные изъятия или привнос массы  $\Delta m$  для уравнивания оценивались из условия приведения локальной силы тяжести к нормальной, что приводит к формуле:

$$\Delta m = -m \times \left( \frac{\Delta g}{g_0} \right) = -m \times \left( \frac{(g - g_0)}{g_0} \right) \quad (1),$$

где в гравиметрических единицах нормальная «сила тяжести» (ускорение свободного падения)  $g_0 = 980665$  мГл, а отрицательный знак в правой части уравнения указывает на требуемую убыль массы при исходном положительном значении  $\Delta g$  и, наоборот, на необходимый привнос вещества при отрицательной аномалии  $\Delta g$ . По формуле при отрицательной аномалии  $\Delta g = 1$  мГл в пересчете на 1 млн тонн пород допустим привнос лишь 1 тонны, а при аномалии в 10 мГл – 10 тонн недостающего веса.

В объемных единицах формула (1) преобразуется к виду:

$$\Delta V = V_{\dot{a}} \times \left( \frac{\sigma_{\dot{a}}}{\sigma} \right) \times \left( \frac{\Delta g}{g_0} \right) \quad (2),$$

где  $\Delta V$  – изменение объема вещества, соответствующее изменению  $\Delta m$ , а  $V_{\dot{a}}$  – объем вмещающей эталонной (изостатически уравновешенной) породы.

Для воды (плотность – 1000 кг/м<sup>3</sup>) в качестве привносного или извлекаемого вещества из вмещающей складчатой породы с эталонной плотностью 2670 кг/м<sup>3</sup> или для осадочной породы с плотностью 2300 кг/м<sup>3</sup> эта формула при аномалиях в 1 и 10 мГл дает необходимые для уравнивания привнос или изъятие объема от 1 до 10 м<sup>3</sup> на каждый миллион тонн вмещающей породы или на куб породы с ребром в 72 м (для осадочной – 75,7 м). При положительной аномалии  $\Delta g = 1$  мГл на 1 км<sup>3</sup> оказывается допустимым изъятие от 2670 тонн «лишней» воды, а при  $\Delta g = 10$  мГл – 26700 тонн. Соответственно, на тер-

риторию с такими аномалиями для восстановления ее равновесного состояния в перерасчете на каждый миллион тонн вмещающей породы требуется вливать от 2670 до 26700 м<sup>3</sup> воды. Если это будет не вода, а, например, рассол с выпадением из него галита (плотность 2160 кг/м<sup>3</sup>) на финальной стадии насыщения, то это при той же материнской массе повлечет уменьшение объема в 2,16 раза по сравнению с водой, что в недрах очень значимо – в связи с уменьшением затрат энергии на расширение пород, а на поверхности – в связи с проявлением в ландшафте купольных структур. Соответственно, промежуточные фазы такого перехода будут отражать и стадии минералогенеза, важного для понимания эволюции соленых озер. В частности, для Ириклинского водохранилища с учетом аномалии в пределах от -10 мГл в верховьях до +30 мГл у плотины, для обеспечения изостатического равновесия в верховьях на каждый кубический км коры требуется добавление до 26700 тонн воды, что по высоте подъема уровня воды составляет 2,6 см. В пересчете на всю толщину слоя земной коры, условно принимаемую в 50 км, это значение возрастет пропорционально – до 1,3 м. Напротив, в низовьях, где аномалия достигает +30 мГл для обеспечения изостатического выравнивания требуется убирать слой воды в 3,9 метра. В реальности же водохранилище здесь нагрузили водой слоем в 38 м.

Отметим, что в энергетическом плане Ириклинская ГЭС ныне мало значима, поскольку вскоре после ее пуска по соседству в поселке Энергетик, возвели мощную тепловую станцию – Ириклинскую ГРЭС (2400 МВт), что позволило создать в регионе мощную энергетическую инфраструктуру с сетью высоковольтных линий напряжением 500/220/110 кВ и подключить к ним крупнейшие промышленные предприятия Южного Урала, в частности, Оренбургский газоперерабатывающий и Магнитогорский металлургический заводы. В 2006 году Ириклинская ГРЭС и ГЭС с суммарной мощностью энергокомплекса в 2430 МВт вошли в ИнтерРАО ЕЭС. С 2015 года в районе стала развиваться солнечная энергетика [7], что стало возможно, благодаря обязыванию монополий подключать к сети «малых» производителей энергии и позволять им зарабатывать на генерации (2013 г.). Это вызвало резкое развитие российской солнечной энергетики и приток



**Таблица**  
**Солнечные электростанции Урала [7]**

№	Название	Установленная мощность, МВт	Область	Собственник
1	Орская СЭС им. А. А. Влазнева	40,0	Оренбургская область	ПАО «Т Плюс»
2	Соль-Илецкая СЭС	25,0	Оренбургская область	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
3	Бурибаевская СЭС (1-я и 2-я очереди)	20,0	Республика Башкортостан	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
4	Бугульчанская СЭС (1-я, 2-я и 3-я очереди)	15,0	Республика Башкортостан	ПАО "Фортум"
5	Плешановская СЭС	10,0	Оренбургская область	ПАО "Фортум"
6	Грачевская СЭС	10,0	Оренбургская область	ПАО "Фортум"
7	Переволоцкая СЭС	5,0	Оренбургская область	ООО «Авелар Солар Технолоджи»

в нее инвестиций (190 млрд. рублей за 2013-2016 гг.). К 2024 году планируется запустить 57 СЭС мощностью от 5 до 70 МВт с общей мощностью 1,5 ГВт [8]. Первым проектом по созданию инфраструктуры и строительству солнечных электростанций группы компаний Хевел, Реновы и Роснано, реализованным в европейской части России, стал запуск в эксплуатацию в мае 2015 г. в Переволоцком районе Оренбургской области СЭС мощностью 5 МВт. Далее последовало строительство Плешановской СЭС и Грачевской СЭС мощностью 10 МВт каждая, а в мае 2017 года запущена Соль-Илецкая СЭС мощностью 25 МВт.

До 2019 года в Оренбургской области компаниями планируется завершить строительство 5 солнечных электростанций, после чего общая мощность проектов солнечной генерации группы Хевел на территории региона составит 140 МВт. В частности, в 2018 году планируется строительство СЭС в Новосергиевке и Сорочинске. Мощность станции в Сорочинском районе при площади в 1,3 км<sup>2</sup> будет 60 МВт, (она станет самой крупной в России), а СЭС в Новосергиевском районе при площади в 1 км<sup>2</sup> – 45 МВт. Стоимость строительства оценивается в 14 млрд рублей [8]. Как следует из этого при мощности в 2 и в 1,5 раза больше Ириклинской ГЭС необходимые площади меньше в 520 и 390 раз. Таким образом, Ириклинская ГЭС с ее водохранилищем оказываются проблемными. Еще больше положение может усугубиться с проектом развития микроСЭС

мощностью до 15 кВт, что имеет хорошую перспективу.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (16-06-00324).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВСЕГЕИ. Георесурсы. URL: <http://www.vsegei.ru/ru/info/georesource/>.
2. Вода России. Ириклинское водохранилище [http://water-rf.ru/Водные\\_объекты/1116/Ириклинское\\_водохранилище](http://water-rf.ru/Водные_объекты/1116/Ириклинское_водохранилище)
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2014 году. URL: [http://www.greenpatrol.ru/sites/default/files/doklad\\_o\\_sostoyanii\\_os\\_2014\\_orenburgskaya\\_oblast.pdf](http://www.greenpatrol.ru/sites/default/files/doklad_o_sostoyanii_os_2014_orenburgskaya_oblast.pdf)
4. ИАЦ «Минерал». URL: <http://www.mineral.ru>
5. Литовский В.В. Гравиогеография, проблемы инфраструктуры и размещения производительных сил Гл. 3. / Теоретико-географические основы формирования доминантного урало-арктического пространства и его инфраструктуры (для задач формирования многофункционального базисного опорного внутреннего и континентального моста России по оси «Север-Юг»). М.: ГЕОС, 2016. С. 143-225.
6. Литовский В.В. Гравиогеография соленых озер Урала и сопредельных территорий: I. Челябинская и Курганская область. Особенности

геохимии и генезиса // Географический вестник. 2017. № 4 (43). С. 12-21

7. Список солнечных электростанций России // Википедия [Эл. ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_солнечных\\_электростанций\\_России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_солнечных_электростанций_России)

8. ТАСС: Экономика и бизнес. 10.01.2018. В феврале начнется строительство двух солнечных электростанций в Оренбургской области. URL: <http://tass.ru/ekonomika/4864937>

9. GIS-Lab. Открытые данные Лаборатории. URL: <http://gis-lab.info/qa/geology-geophysics-open-data-sources.html> (дата обращения 01.07.2017).

10. Open Map Mineral. Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации. URL: <https://openmap.mineral.ru>

**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ. II. ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗА**

**GRAVITATIONAL GEOGRAPHY, ENVIRONMENTAL AND WATER ASPECTS OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT IN THE STEPPE ZONE. PART. II. UNDERGROUND GAS STORAGE**

**В.В. Литовский**  
**V.V. Litovskiy**

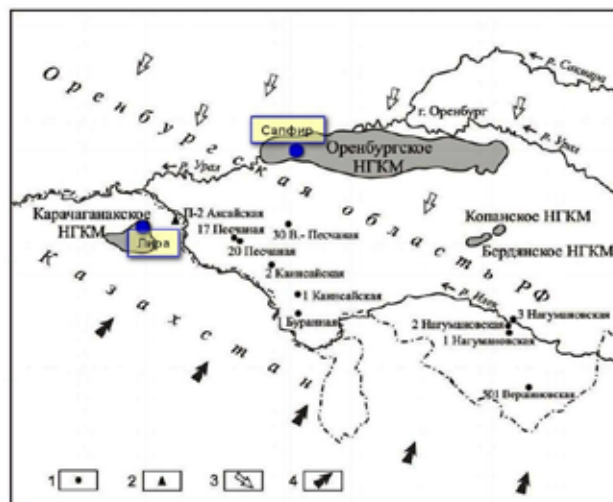
Институт экономики УрО РАН  
(Россия, 620014, г. Екатеринбург,  
ул. Московская, 29)

Institute of Economics Russian Academy of  
Sciences  
(Russia, 620014, Ekaterinburg,  
Moskovskaya Str., 29)  
e-mail: VLitovskiy1@yandex.ru

Представлена гравиигеография хозяйственно значимых территорий Оренбуржья и приграничных территорий Казахстана. С позиций фундаментального явления изостатического выравнивания дневных поверхностей земной коры проанализированы их особенности и геоэкологические аспекты эксплуатации в зависимости от специализации. В части II в таком аспекте рассмотрены проблемы подземных хранилищ газа в степной зоне.

It was studied the gravitational geography of the economically important areas in the Orenburg steppes and frontier territories of Kazakhstan. The article analyses the peculiarities of these territories and geoecological aspects of exploitation from the perspective of the fundamental phenomenon of isostatic align daily surfaces of the Earth's crust. In part II of this aspect considers the problems of underground gas storage in the steppe zone.

На основе методики, представленной в части I исследована гравиигеография территорий Оренбуржья и приграничных территорий Казахстана с крупнейшими Оренбургским и Карачаганакским нефтегазоконденсатными месторождениями, где расположены подземные газохранилища, полученные с помощью ядерных взрывов [3, 5] – два на Оренбургском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ) под Дедуровкой (объект



**Рисунок 1. Оренбургское и Карачаганакское нефтегазоконденсатные месторождения с подземными хранилищами «Сапфир» и «Ли́ра» и направлениями потоков инфильтрационных (3) и элюзионных (4) пластовых вод палеозойских отложений [1].**

«Сапфир»), а шесть других - на Карачаганакском месторождении (объект «Ли́ра») – табл., рис. 1. Исследовано влияние их разработки на географическую оболочку, степной ландшафт и окружающую среду. В частности, участок проведения взрывов Е-2 и Е-3 (объект «Сапфир») находится в 40 км на юго-запад от г. Оренбурга в 10-12 км от сел Дедуровка, Никольское, Нижняя Павловка. Подземные ядерные взрывы для создания полостей-хранилищ для углеводородного сырья там проводились на глубинах от 1140 до 1150 м в толщах каменной соли мощностью от 400 до 600м, депонирующих газоконденсат [5].

Дедуровский участок (солянокупольное поднятие) относится к Оренбургскому газоконденсатному месторождению (ОГКМ) [4]. Его продуктивные газоконденсатные слои переслаиваются толщиной каменной соли мощностью до 800 м. Размер участка – 3 x 12 км. В сводовой части он выходит на глубину 800 м от поверхности. Общая площадь охранных зон с подземными емкостями объекта «Сапфир» – 0,14 км<sup>2</sup>. Полости-хранилища, полученные с помощью ядерных взрывов на глубинах от 1140 до 1150 м, находятся в соляном пласте мощностью от 400 до 600 м (табл.) и расположены вдоль меридиана на расстоянии 2,2 км друг от друга. В ходе взрыва галит частично испарился, образовав полость, что вызвало оседание солевого расплава на дно образовавшейся линзы. Плотность расплава NaCl при температуре

Таблица

**Характеристики полостей-хранилищ, полученных с помощью подземных ядерных взрывов на объектах «Сапфир» и «Лира» [5, с. 134]**

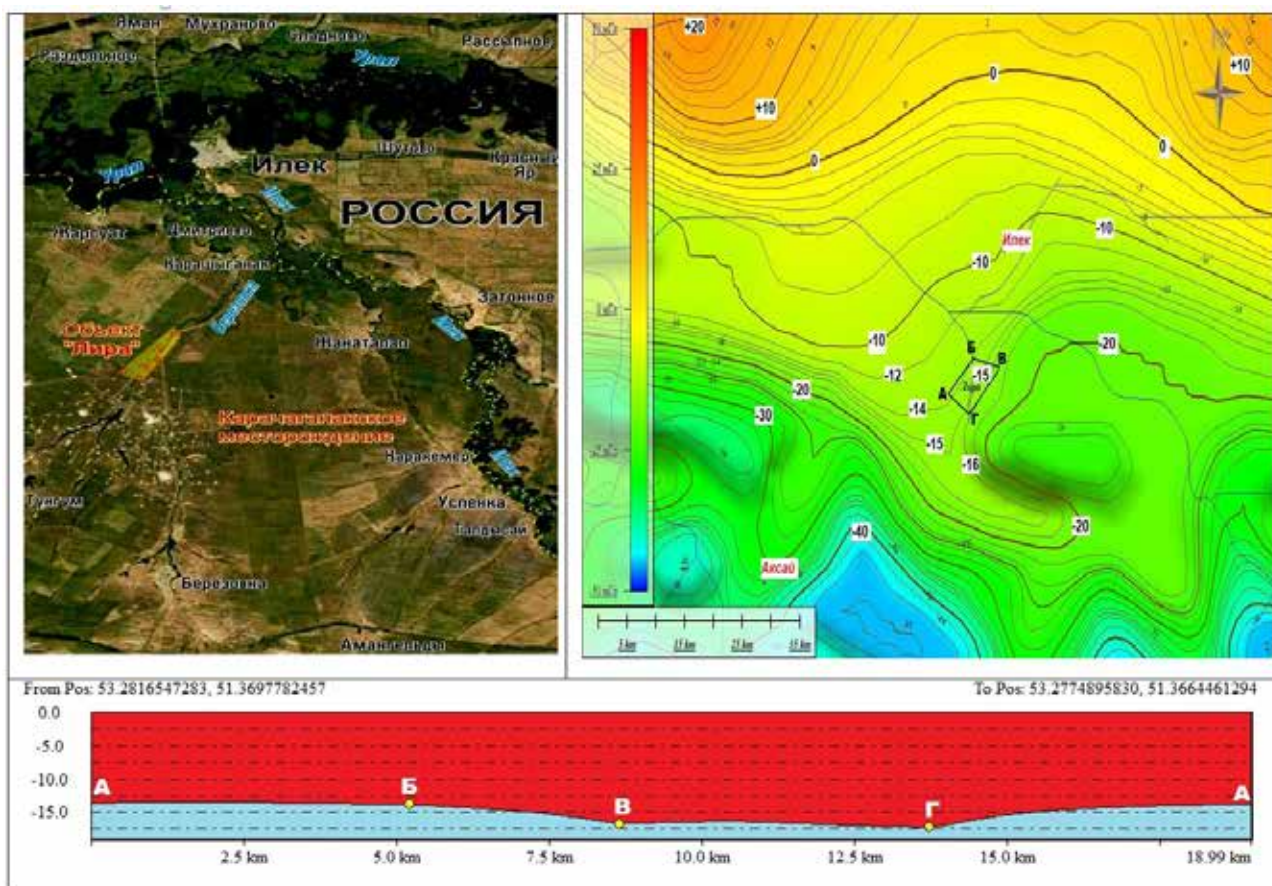
Дата проведения, индекс взрыва	Место проведения	Глубина заложения, м	Мощность взрыва, кт ТЭ	Состояние и объем образовавшейся полости
25.06.1970 Магистраль, Е-1	участок Совхозное	702	2,3	Сухая полость объемом ~8,4 тыс. м <sup>3</sup>
22.10.1971 Сапфир, Е-2	участок Дедуровка	1140	15	Сухая полость объемом ~33 тыс. м <sup>3</sup>
30.09.1973 Сапфир, Е-3	участок Дедуровка	1145	10	Сухая полость объемом ~30 тыс. м <sup>3</sup>
20.07.1983 г. Лира, 1-Тк	участок Карачаганак	907	15	54
Лира, 2-Тк	участок Карачаганак	917	15	66
Лира, 3-Тк	участок Карачаганак	841	15	45
21.07.1984 Лира, 4-Тк	участок Карачаганак	816	15	47
Лира, 5-Тк	участок Карачаганак	844	15	50
Лира, 6-Тк	участок Карачаганак	955	15	48

около 900 °С составила около 1,2 г/см<sup>3</sup> [5, с. 84] (в нормальных условиях – 2160 кг/м<sup>3</sup>). В 1974 г. емкости Е-2 и Е-3 были подключены к крупному Оренбургскому комплексу, производительностью 50 млрд. м<sup>3</sup> газа в год. Рабочее давление в полостях-хранилищах составляло от 80 до 140 атм (8-14 МПа). Для перекачки газоконденсата использовался «безнасосный» вариант за счет пластового давления попутных газов. Гравиокартина территории ОГМК с Дедуровским участком показаны на рисунке 2.



**Рисунок 2. Гравиокартина Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения с профилем его Дедуровского участка.**

Как видно из рисунка 2, южная часть Дедуровского участка Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения, где расположено газохранилище, находится в зоне отрицательной аномалии с  $\Delta g = -6$  мГл, а северная оказывается почти изостатически уравновешенной зоне ( $\Delta g = 0$ ). В соответствии с формулами (1) и (2) для изостатического выравнивания эталонной осадочной породы с плотностью 2300 кг/м<sup>3</sup> при аномалии 1 мГл достаточно привноса галита объемом 1060 м<sup>3</sup> на каждый кубический километр вмещающей породы, что эквивалентно кубу галита с плотностью в 2160 кг/м<sup>3</sup> с ребром в 10,2 м (а для складчатой вмещающей породы с плотностью в 2670 кг/м<sup>3</sup> – 10,7 м). При отрицательной аномалии  $\Delta g = -6$  мГл в осадочной породе на 1 км<sup>3</sup> требуется привнос 6360 м<sup>3</sup> галита или куб с ребром в 18,5 м. На самом деле, как следует из [5; С.134], в ходе создания первой полости (Е-2, проект «Сапфир», 22.10.1971) подземного резервуара на Дедуровском участке с помощью ядерного взрыва мощностью в 15 килотонн тротилового эквивалента на глубине 1140 м образовалась сухая полость объемом 33 тыс. м<sup>3</sup>), а для второй полости на глубине 1145 м при подрыве заряда в 10 килотонн тротилового эквивалента (Е-3, проект «Сапфир», 30.09.1973) объем сухой полости составил 30 тыс. м<sup>3</sup>, что эквивалентно кубам с ребрами 32 м и 31 м, соответственно или допол-



**Рисунок 3. Карачаганакское месторождение с площадкой подземного хранилища газа (объект «Ли́ра») [16; С.176], профилем и общей гравеокартиной территории.**

нительной (удельной) гравеоаномалии в  $-31$  МГл для первой полости и в  $-28$  МГл – для второй. Совершенно, естественно, что эти объемы со временем начнут эволюционировать и заполняться не только газом, но и его продуцентами (конденсатом), более тяжелыми продуктами геохимической трансформации вещества для обеспечения гравитационного выравнивания, например, рассолами. В целом, в перспективе следует ожидать и развития соляного карста с образованием отрицательных морфоструктур, а это чревато прорывом в полости пластовых вод и формированием линз радиоактивных рассолов. Вероятно, истощение запасов газа и эти причины привели к тому, что емкость Е-3 была выведена из эксплуатации в конце 1995 г., а емкость Е-2 в 1997 г. оказалась частично заполненной рассолом и газоконденсатом. В итоге, в 1996-1997 гг. площадки объекта «Сапфир» были дезактивированы и рекультивированы, для чего там созданы хранилища низкоактивных грунтов. Средняя мощность

дозы на площадках составляет 15-20 мкР/час, максимальная – не превышает 30 мкР/час. Для обеих площадок оформлены санитарные паспорта [5, с. 137].

Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение Прикаспийской нефтегазоносной провинции, открытое в 1979 году, площадью более  $280 \text{ км}^2$  с запасами  $1,35$  трлн.  $\text{м}^3$  газа,  $1,2$  млрд т нефти и газового конденсата, расположено в северо-западной части Казахстана на территории Бурлинского района Западно-Казахстанской области. Добыча нефти и конденсата – до 12 млн тонн, газа – до 14 млрд  $\text{м}^3$  (2007) в год.

Плотность конденсата месторождения варьирует в пределах  $(778-814) \text{ кг/м}^3$ , а плотность нефти – в пределах  $(810-888) \text{ кг/м}^3$ . Давление –  $550-600$  атмосфер ( $55-60 \text{ Мпа}$ ). Продуктивная массивная нефтегазоконденсатная залежь месторождения приурочена к крупному подсолевому рифу широтного простирания с высотой до  $1,7 \text{ км}$  нижнепермского возраста. Установленный этаж

газоносности составляет более 1600 м (интервал глубин 3700-5360 м). Сверху он перекрыт соляными толщами с куполами, вершины которых подходят к дневной поверхности на 350 м. Ближайший к ним водоносный горизонт находится на глубине 180-200 м, что привело к созданию в соли хранилищ на глубинах от 800 до 1000 м (1983-1984 гг.) ядерными взрывами. Площадка с хранилищами около 10 км<sup>2</sup> получила название «Лира» (рис. 3). Из городов она ближе всего расположена к Аксаю (30 км), а из районных центров Оренбургской области – к Илеку (14 км по прямой). Как следует из рисунка 1, район месторождения находится в зоне отрицательных аномалий от -10 до -50 мГл, а площадка – -15 мГл. В соответствии с формулами (1) и (2) (см. часть 1) для изостатического выравнивания эталонной осадочной породы с плотностью 2300 кг/м<sup>3</sup> при такой аномалии необходим привнос галита массой 33048 т или объемом 15300 м<sup>3</sup> на каждый кубический километр вмещающей породы, что эквивалентно кубу галита с плотностью в 2160 кг/м<sup>3</sup> с ребром в 24,8 м. С учетом того, что указанным в таблице объемам полостей соответствуют кубы с ребрами (м): Тк-1 (37,8 м), Тк-2 (40,4 м), Тк-3 (35,6 м), Тк-4 (36,1 м), Тк-5 (36,8 м), Тк-6 (36,3 м), то из скважин, наоборот, были изъятые следующие массы: из Тк-1 – 116640 т, из Тк-2 – 142560 т, из Тк-3 – 97200 т, из Тк-4 – 101520 т, из Тк-5 – 108000 т, из Тк-6 – 103680 т, что эквивалентно созданию дополнительных удельных отрицательных аномалий в -53 мГл для скважины Тк-1; -65 мГл для скважины Тк-2; -44 мГл для скважины Тк-3; -46 мГл для скважины Тк-4; -49 мГл для скважины Тк-5 и -47 мГл для скважины Тк-6. А это в соответствии с фундаментальным принципом Ле Шателье-Брауна влечет процессы, направленные в сторону противодействия изменениям. На деле это означает активацию дополнительных флюидопотоков, размывание полостей с образованием рассолов, наконец, заполнение их обломками механического разрушения кровли с трансляцией дестабилизации соляных и иных пород в более верхние горизонты, то есть стимуляцию карстовых процессов с возможностью выноса радионуклидов в приповерхностные водоносные слои. Таким образом, с учетом крупных промышленных изъятий на территории газа и нефти во избежание этих процессов для сохранения их хозяйственной функциональности, полости в

соли должны либо отчасти заполняться более тяжелыми гравиокомпенсирующими материалами, либо высококопористыми, но слабо сжимаемыми веществами, полностью занимающими объем полостей, с результирующей плотностью, эквивалентной плотности изъятых соли. Судя по всему, в природе такие «лекарские» функции и выполняют рассолы и пески во влажном состоянии, обладающие свойствами сверхтекучести, что создает платформу для уяснения причин современных процессов опустынивания и в целом эволюции ландшафтов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (16-06-00324).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захарова Е.Е. Геолого-гидрогеологические предпосылки образования скоплений углеводородов в подсолевых палеозойских отложениях на юге Оренбургской области // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2010. Т.5. №4.
2. Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение. URL: <http://www.trubagaz.ru/gkm/karachaganakskoe-neftegazokondensatnoe-mestorozhdenie/>
3. Мазуров В.А. Подземные газонефтехранилища в отложениях каменной соли. М.: Недра, 1982. 212 с.
4. Оренбургское газоконденсатное месторождение. URL: <http://www.trubagaz.ru/gkm/orenburgskoe-gazokondensatnoe-mestorozhdenie/>
5. Савоненков В.Г., Шабалев С.И. Геохимические исследования подземных ядерных взрывов в каменной соли как аналогов захоронения РАО в соляных формациях. СПб: Издательский дом «Инфо Ол», 2014. 270 с.

**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ И  
ПРИРОДОПОДОБНАЯ СЕТЬ  
«ОРЕНБУРГСКАЯ ПАУТИНКА»  
НА ОСНОВЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ  
ЮНИЦКОГО «SKY WAY» ДЛЯ СТЕПЕЙ  
ЕВРАЗИИ**

**GRAVITATIONAL GEOGRAPHY AND  
THE NATURE SIMILAR NETWORK  
«ORENBURG SHAWL» ON THE BASE OF  
«SKY WAY» WEB INFRASTRUCTURE OF  
ANATOLY YUNITSKY FOR THE STEPPES  
OF EURASIA**

**В.В. Литовский  
V.V. Litovskiy**

Институт экономики УрО РАН  
(Россия, 620014, г. Екатеринбург,  
ул. Московская, 29)

Institute of Economics Russian Academy of  
Sciences  
(Russia, 620014, Ekaterinburg,  
Moskovskaya Str., 29)  
e-mail: VLitovskiy1@yandex.ru

Для степей Евразии представлена инновационная природоподобная сеть «Оренбургская паутинка» и ее возможности для организации современного хозяйства и экологизации коммуникаций и инфраструктуры. Пространственные принципы и достоинства размещения сети на основе гравииогеографии и транспортной инфраструктуры «Sky Way» Анатолия Юницкого показаны на примере Оренбуржья.

The problem of placement and spatial organization of innovative transport network @Orenburg Web Shawl@ is considered. This network is designed to optimize and greening of modern farming in the steppes of Eurasia. It is built on the principles of gravitational geography and new kind of transport systems called Unitsky String Transport market under the brand name SkyWay. The principles of distribution of transport networks and spatial development of economically important territories shown on the example of Orenburg region.

В настоящей работе в качестве теоретико-методологической базы пространственного размещения и привязки транспортной сети второго уровня (на опорах) к «полюсам роста» (ключевым месторождениям) степной зоны Евразии был

избран авторский гравииогеографический метод, ранее успешно примененный для Схем размещения хозяйства и его транспортной инфраструктуры для Уральской Арктики (проект «Урарктика») [5]. В нем в качестве фундаментальной платформы реиндустриализации и переформатирования экономики Урала с учетом диапазона его природного разнообразия от арктических пустынь до степей были предложены инновационная инфраструктура и экономично-экологичный транспорт Юницкого [9, 10], а проект связанного развития Урала и Арктики позиционирован как исходный проект переформатирования не только экономики страны к качественно новому укладу хозяйства, но и всего пространства Евразии на основе опережающий мировые достижения в преобразовании инфраструктуры.

Здесь в качестве иллюстрации приложений проекта и его возможностей к различным природным зонам в качестве полигона новой сети избрана степная зона Оренбуржья. На самом деле области с нефтегазоконденсатными и солевыми месторождениями являются лишь частным примером более общего феномена территорий окраинных зон палеоморей и водоемов Евразии, оказавшихся наиболее чувствительными к экзогенным факторам, и, где ныне сконцентрированы основные углеводородные и солевые ресурсы. Причины этого связаны с концентрированием в таких зонах метастабильной биомассы, деструкция которой совместно с проявлениями фундаментальной дегазации литосферы в зонах ее повышенной нестабильности (тектонических разломов, криозонах и районах гравииодевиаций), привели к формированию и концентрированию там углеводородов и соли, обнаружению многообразных сопряженных явлений: соляного карста, деградации газогидратированной мерзлоты (включая субаквальную) с образованием воронок, подобных «ямальской» (2014 г.), залповых озоновых дыр (2015), явлений повторной нефте- и газоотдачи скважин, а в конечном итоге – к новым представлениям о лимногенезе и причинах формирования полигональных болот и тундр, мозаичного проявления солевого карста. Согласно Г.Д. Мусихину [8], из-за тонкого снегового покрова и значительного промерзания грунтов сходные с криогенезом тундровой зоны явления наблюдаются и в степях Оренбуржья. Здесь они приводят к образованию полигональных трещин и грунтов,

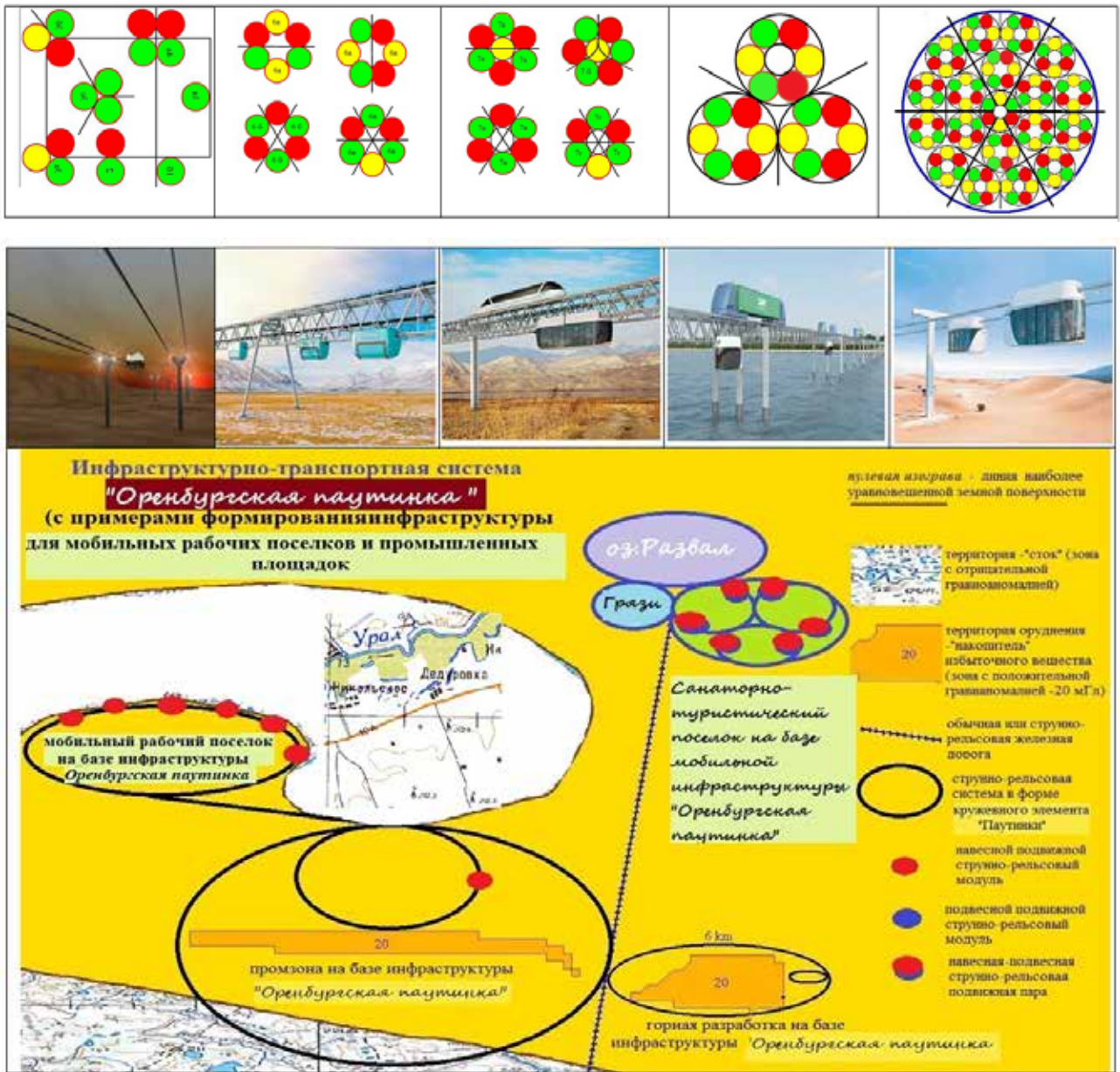


Рисунок 1. Транспортно-сетевая инфраструктура «Оренбургская паутина» и ее элементы.

а в итоге (особенно на выходах глини юры, мела и неогена) – к полигонально-медальонному рельефу. В хозяйственном и экологическом плане это делает целесообразным создание адекватной ячеистой инфраструктуры для утилизации в зонах ярко выраженной ячеистой гравитации не только отходных углеводородов, но и водорода из разломных структур с постановкой его на баланс как топливной основы перспективного развития транспорта и энергетики будущего. То же относится к соляным озерам и водоемам с парниковыми эффектами [2,3], важных для разработки перспективных природоподобных систем и развития

технологий альтернативной энергетики с термохалинными и электролитическими механизмами генерации энергии. В историко-научном аспекте отметим, что в плане поисков и диагностики подземных запасов месторождений солей наиболее успешным оказался гравиметрический метод. Именно с его помощью в области значительных отрицательных аномалий в 1925 году П.И. Преображенским было выявлено крупнейшее Верхнекамское месторождение калийных солей, после чего метод получил всеобщее признание, по аналогии с признанием магнитометрии после открытия в зоне Курской магнитной аномалии самого



мощного на Земле железорудного бассейна.

В плане использования соляных озер в качестве естественных холодильников и источников термохимической энергии важно отметить вклад А.И. Дзенс-Литовского [1], впервые обнаружившего в оз. Развал термохалинные парниковые явления, что позже дало толчок рассмотрению таких водоемов и как потенциально интересных источников термохимической электрогенерации [2, 3].

Соответственно для размещения транспортного каркаса территорий и селитебной части поселений на слабой гео- (и, в частности, криооснове) в гравеогеографическом подходе [7, с. 143-225] с учетом особенностей силового каркаса Земли и плотностных неоднородностей в земной коре и осадочном чехле и на поверхности, стимулирующих перемещение вещества в направлении сглаживания неоднородностей его веса, мною было решено ориентироваться на наиболее гравеообалансированные территории, а для минерально-сырьевого хозяйства – на территории месторождений, четко выделяющиеся как полюса гравиполя того или иного знака. В плане экологичности и наиболее рационального использования зерновых и пастбищных угодий было решено

ориентироваться на использовании для степей преимуществ полифункциональных, инновационных сетей второго уровня [4] и высокосвязных ячеистых природоподобных сетей, названных автором «Оренбургская паутинка» (рис. 1).

Как следует из рисунка 1, элементарными составляющими инфраструктуры «Оренбургская паутинка» являются путевые кольца и их системы, используемые для свода с линейной дистанции транспортных пассажирских и грузовых модулей («домов на колесах с прицепом»). Так, зеленое кольцо на рисунке – свободное, красное – полностью занятое, желтое – частично занятое, например, навесным или подвесным модулем с возможностью выполнения им маневра по незанятой части навесно-подвесного путепровода, показанного линиями. В целом с учетом возможности размещать на один и тот же пролет струнно-рельсового пути подвесные и навесные модули (рис. 1) экономится площадь путепровода и урбосистемы. К тому же, появляется возможность организации вертикально разделенного встречного движения.

Кроме того, для вахтовиков, сезонных полевых работников, пастухов или туристов появляется



Рисунок 2. Схема транспортной сети «Оренбургская паутинка» на гравеооснове.

возможность использовать как временный приют элементы самой путевой инфраструктуры, Для этого в анкерные опоры через определенный интервал можно встраивать элементарно необходимое оснащение для жизнеобеспечения в полевых условиях: кровлю, электропитание и обогрев, связь и т.д., но лучше сразу – встраивать простейшие жилые модули с точками для обычной связи, интернет-коммуникаций и навигации. Еще более интересной представляется, предложенная для проекта «Урарктика», идея использования самого подвижного состава на базе разработок Юницкого для формирования мобильных поселений со специально смоделированной архитектурой или конфигурацией сети, названной исходно мною «Полярное кружево» [6]. На основе такой пространственной системы размещения в степях разной степени освоения можно создавать как элементарные «первоатомы» жизни (ставки по подобию монгольской «урги»), так и более сложные «первомолекулы» мобильных поселений, предназначенные для кочевых остановок, вахтовых и рабочих поселков, наконец, для формирования полноценных урбосистем, предназначенных для комфортной жизни с зонами отдыха и развертывания модульных высокоомобильных производственных систем «на рельсах и при рельсах». Такие системы перспективны и для повышения комфортности жизни и в крупных городах и их пригородных дачных зонах («канти-полисах»), поскольку снимает проблему «пробок» и создает для жителей пригородов возможность в пределах часа оказываться в центре города, получая все блага городской культурной и деловой жизни. Конечно такие пространственные схемы расселения необходимо увязывать со сбалансированной для них численностью населения. В идеале развитая кружевная пространственная схема «Оренбургская паутинка» на основе экономической и экологичной транспортной инфраструктуры второго уровня из шести- и семиколечных модулей с радиальными линейными участкам сети скоростного пассажирского пригородного транспорта для канти-полисов, включая центральный город, представлена в нижнем правом углу рис. 1. Пример организации более масштабной сети для Оренбуржья с учетом грависбалансированных территорий и распределения гравиполюсов показана на рис. 2, где «ячеистая структура» сети обеспечивает производствен-

ные функции, создавая высокосвязный каркас с большим числом альтернативных маршрутов доставки, а квазилинейные участки обеспечивают должное «сжатие пространства» пространства за счет оптимизации скорости движения по ним в отдаленные районы.

Из рисунка также видно (самая светлая зона), что Урал с его припойменными территориями находится в зоне наилучшего изостатического выравнивания, а сама река, видимо, выполняет роль гравिостабилизатора и «насоса», перемещая и аккумулируя механический сток из зон с гравиизбытком вещества в зоны с его недостатком. Соответственно, этому территории вдоль реки можно рассматривать как транспортную ось высшего порядка. Пример контуров более низкой степени иерархии приведен на рисунке в левом среднем контуре. Они строятся посредством обигнания локальных гравиполюсов, охватывая, например, гипсовые отложения, ныне менее хозяйственно интересные, нежели нефть, газ или соль. Таким образом, гравигеография создает новый (ранее не учитываемый) базис в размещении не только хозяйства, но и его транспортной инфраструктуры, современных дорожных сетей.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (16-06-00324).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзенс-Литовский А.И. Минеральные озера Илецкого соляного купола и их термический режим // Труды лаборатории озероведения. Л.: Наука, 1953. Т. 2. С. 108-138.
2. Егоров А.Н. Соленые озера как структурообразующий фактор реального сектора экономики России // Вода и водные ресурсы: Системообразующие функции в природе и экономике: Сб. науч. тр. Всерос. науч. конф., Цимлянск, 23-28 июля 2012 г. Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2012. С. 63-68.
3. Егоров А.Н. Энергетическая система соленых озер с «парниковым эффектом» // Управление развитием крупномасштабных систем. 2015. С. 311-317. [Электронный ресурс]. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_26325596\\_43238809.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_26325596_43238809.pdf)
4. Литовский В.В. О фундаментальных приоритетах формирования инфраструктуры Урала на

базе инновационных технических решений и разработок А.Э. Юницкого // *Эко-Потенциал*. 2014. № 3 (7). С. 69-84. [Электронный ресурс]. URL: [http://yunitskiy.com/author/2014/2014\\_13.pdf](http://yunitskiy.com/author/2014/2014_13.pdf)

5. Литовский В.В. О стратегии регионального и инфраструктурного развития Арктической зоны Российской Федерации: проект «Урарктика» // *Эко-потенциал*. 2014. № 4(8). С. 55-71. [Электронный ресурс]. URL: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/3570/1/Litovskiy.pdf>

6. Литовский В.В. Концепция размещения в Арктике производительных сил на базе инфраструктуры второго уровня А.Э. Юницкого и пространственная модель транспортной сети «Полярное кружево» для «мобильных поселений» // *Вестник МГТУ*. 2016. Т. 19, № 2. С. 431-442. [Электронный ресурс]. URL: [http://vestnik.mstu.edu.ru/v19\\_2\\_n66/12\\_Litovsky\\_431\\_442.pdf](http://vestnik.mstu.edu.ru/v19_2_n66/12_Litovsky_431_442.pdf).

7. Литовский В.В. Теоретико-географические основы формирования доминантного урало-арктического пространства и его инфраструктуры (для задач формирования многофункционального базисного опорного внутреннего и континентального моста России по оси «Север-Юг»). М.: ГЕОС, 2016. 398 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_1968719#1](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1968719#1)

8. Мусихин Г.Д. О современных геологических процессах степной зоны (на примере Оренбуржья // *Степи Северной Евразии: сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем: Материалы I Междунар. симпоз. Оренбург, 1997*. С. 33-34. [Электронный ресурс]. URL: <http://artlib.osu.ru/web/books/chibilev/book0108.pdf>

9. Струнные технологии Юницкого. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yunitskiy.com/>; <http://www.yunitskiy.com/news/2017/news20170720.htm>

10. Визуализация трасс SkyWay в Екатеринбурге. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yunitskiy.com/news/2017/news20171217.htm>

## ПОТОКИ УГЛЕРОДА В СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РОССИИ

### CARBON FLUXES IN STEPPE ECOSYSTEMS OF RUSSIA

**В.О. Лопес де Гереню, И.Н. Курганова**  
**V.O. Lopes de Gerenyu, I.N. Kurganova**

Институт физико-химических и биологических  
проблем почвоведения РАН  
(Россия, 142290, Московская область,  
г. Пушкино, Институтская ул., д. 2/2)

Institute of Physicochemical and Biological  
Problems in Soil Science of the Russian Academy  
of Sciences  
(Russia, 142290, Moscow region, Pushchino,  
Institutskaya Str., 2/2)  
e-mail: vlopes@mail.ru

Чистая первичная продукция в степных экосистемах изменяется от  $813 \pm 99$  г С/м<sup>2</sup>/год в зоне луговых степей до  $328 \pm 44$  г С/м<sup>2</sup>/год – в опустыненных. Среднее значение микробного дыхания в степных почвах составляет  $478 \pm 95$  г С/м<sup>2</sup>/год, а общая эмиссия CO<sub>2</sub>, связанная с пожарами, может быть оценена в 30-40 Мт С ежегодно. Степные экосистемы России выступают стоком углерода атмосферы емкостью 82-148 Мт С-CO<sub>2</sub>.

The net primary production of steppe ecosystems varies from  $813 \pm 99$  g C/m<sup>2</sup>/year in the zone of meadow steppes to  $328 \pm 44$  g C/m<sup>2</sup>/year - in desert steppes. The mean value of microbial respiration in steppe soils is  $478 \pm 95$  g C/m<sup>2</sup>/year. The total CO<sub>2</sub> emissions associated with fires can be estimated at 30-40 Mt C annually. Steppe ecosystems of Russia are a sink of atmospheric CO<sub>2</sub> with an annual capacity of 82-148 Mt C-CO<sub>2</sub>.

Площадь естественных степных экосистем на территории Российской Федерации оценивается сегодня в пределах 34-86 млн га, что составляет примерно 21-30% от общей площади степной зоны. Наличие широтно-зонального градиента и градиента континентальности в пределах степной зоны РФ приводит к сильной изменчивости климатических характеристик, которые прямым образом влияют на потоки углерода в степных экосистемах. Масштабы изменчивости климата, а также параметров углеродного цикла в степях значительно превосходят таковые в лесной зоне умеренных широт.

Оценка первичной продуктивности степных экосистем в России большинством исследователей проводилась методом прямого определения связывания атмосферного углерода в составе надземной и подземной фитомассы [1-6]. Данные вышеперечисленных авторов легли в основу базы данных (БД) по оценке чистой первичной продуктивности (NPP) в степных экосистемах России. Анализ созданной БД по оценке NPP в степных экосистемах РФ показал, что средняя величина NPP в степных экосистемах России составляет  $640 \pm 29$  г С/м<sup>2</sup>/год и к ней очень близко медианное значение NPP ( $632$  г С/м<sup>2</sup>/год), что говорит о том, что имеющаяся совокупность данных имеет распределение, близкое к нормальному. В зависимости от подтипа, NPP в степных экосистемах изменяется от  $813 \pm 99$  г С/м<sup>2</sup>/год в зоне луговых степей до  $328 \pm 44$  г С/м<sup>2</sup>/год – в опустыненных степях. Соотношение между амплитудой значений NPP и ее средней величиной было самым высоким в подтипе сухих степей, указывая на высокий размах варьирования имеющихся данных в пределах этого подтипа. Самым однородной совокупностью можно считать подтип луговых степей, для которого коэффициент вариальности (CV) составил 20%.

Оценка микробного дыхания почв. Экспериментальных данных по оценке эмиссионных потерь CO<sub>2</sub> из почв естественных степных экосистем очень мало. Часть из них была получена еще в прошлом столетии [10], да и в настоящее время в степных экосистемах проводятся только единичные исследования по определению общего почвенного дыхания (TSR). В соответствии с опубликованными данными, в течение года из почв степных экосистем может теряться в виде С-CO<sub>2</sub> от 194 до 3269 кг С/м<sup>2</sup>/год. Такой разброс величин годовых потоков CO<sub>2</sub> из почв целинных степей связан прежде всего с большим разнообразием почвенного и растительного покрова степей, различием в климатических характеристиках конкретных лет, когда проводились исследования, и разницей в частоте и длительности измерений, а также различиями в методах, которые использовались для измерения TSR. Средний годовой поток CO<sub>2</sub> из почв степных ценозов составляет  $869 \pm 174$  г С/м<sup>2</sup>/год, а коэффициент вариальности величины TSR в степях достигает 87%

Доля корневого дыхания (root respiration, RR) в общем потоке CO<sub>2</sub> из почв в зависимости от

типа растительности и времени исследований колеблется в очень широких пределах – от 6% до 95% [9, 10]. На основе анализа базы данных по вкладу корней в общий поток  $\text{CO}_2$  из почв было найдено, что в травяных экосистемах средний вклад RR в общий поток  $\text{CO}_2$  из почв составляет 45%. Остальные 55% приходятся на долю MR. Используя эти соотношения, были проведены оценки величины MR в почвах степных экосистем. Среднее значение MR для почв степей составило  $478 \pm 95$  г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$ . Именно эту величину наряду со средней величиной NPP мы использовали для оценки баланса углерода в степных экосистемах разностным методом.

Определение баланса между поглощением и эмиссией  $\text{CO}_2$  в степных экосистемах микрометеорологическим методом (eddy covariance).

На основе измерения баланса углерода (NEE) микрометеорологическим методом (eddy covariance) было найдено, что естественная степная экосистема (Хакассия, юг Красноярского края) в течение вегетационного сезона поглощает углерод в количестве  $152 \pm 37$  г  $\text{C}/\text{м}^2$ . Залежи, сформированные на бывших пахотных черноземах в степной зоне Хакассии также выступали абсолютным стоком углерода с величиной NEE, равной  $114-201$  г  $\text{C}/\text{м}^2$  за вегетацию [7, 12]. Степные экосистемы Казахстана, которые близки по своим условиям формирования к степным регионам Сибири, также являются стоком  $\text{CO}_2$  с близкими величинами NEE – от 43 до 173 г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$  [11]. В Западной Европе травяные и луговые экосистемы могут быть как значительным стоком (NEE >  $653$  г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$ ), так и источником  $\text{CO}_2$ , с величиной NEE =  $-164$  г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$ . Из 19 изученных травяных экосистем, 15 функционировали как сток, а потери  $\text{CO}_2$  наблюдались преимущественно на богатых органических почвах, при выпасе или при тепловом стрессе [8]. В американских прериях разброс величины NEE так же был весьма существенным – от  $344$  г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$  (сток) до  $-173$  г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$  (источник), зависимости от различных факторов – климатических, наличия выпаса или весенних палов. Таким образом, прямое определение способности степных экосистем к чистому поглощению диоксида углерода микрометеорологическим методом показало, что величина NEE в естественных степных экосистемах сильно варьирует и для более надежных оценок роли степей в Российском бюджете углерода не-

обходимо расширять сеть таких наблюдений и их длительность.

*Оценка баланса углерода (NEE) в степных экосистемах прямым экспериментальным определением и разностным методом.* Два метода оценки NEE – прямой и по разности – показали очень сходные величины стока  $\text{C}-\text{CO}_2$  в природные экосистемы степей:  $152 \pm 37$  и  $162 \pm 99$  г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$ , с той лишь разницей, что точность определения NEE прямым методом была почти в 3 раза выше, чем оценка баланса  $\text{C}-\text{CO}_2$  по разности. С учетом площади, занятой степными экосистемами, и разницей в удельных оценках NEE, суммарное поглощение диоксида углерода в степном регионе может варьировать от  $52 \pm 13$  до  $81 \pm 50$  Мт  $\text{C}-\text{CO}_2$  в год. Принимая во внимание большие площади залежных экосистем, которые в зоне степи занимают существенные площади (26-36 млн. га) и по предварительным экспериментальным оценкам также являются стоком  $\text{C}-\text{CO}_2$  с величиной  $114-201$  г  $\text{C}/\text{м}^2/\text{год}$ , величина общего поглощения диоксида углерода в степной зоне может быть в 1,5-2 раза больше и достигать  $82-148$  Мт  $\text{C}-\text{CO}_2$  в год.

Неопределенность полученных оценок потоков  $\text{CO}_2$  в степных экосистемах. Основными источниками неопределенности количественных оценок баланса углерода степных экосистем Российской Федерации являются:

(i) Неопределенность оценки общей площади, занятой природными степными экосистемами. По имеющейся в литературе информации эта площадь изменяется от 36 до 50 млн га. Многие залежные земли, площадь которых также сильно варьирует (от 26 до 36 млн га), функционируют сегодня как природные степные экосистемы, и поэтому они тоже должны учитываться для получения общих оценок поглощения/эмиссии диоксида углерода в степной зоне РФ. Таким образом, только неопределенность оценки площадей природных степных экосистем и близких к ним залежных экосистем, может привести к 2-3-х кратной ошибке в определении суммарного поглощения/эмиссии  $\text{C}-\text{CO}_2$  в степной зоне России.

(ii) Ограниченность имеющихся экспериментальных данных по определению потоков  $\text{CO}_2$ . Так, полученная нами экспертная оценка способности степных экосистем к чистому поглощению диоксида углерода в масштабах РФ, выполненная на основе прямых экспериментальных

измерений, базируется фактически на измерении в одной точке Красноярского края. Поэтому, полученную оценку нельзя признать достоверной, несмотря на небольшую погрешность: от  $52 \pm 13$  до  $76 \pm 19$  Мт С-СО<sub>2</sub> в год (в зависимости от общей площади степей). Поглощение диоксида углерода степными экосистемами, оцененное разностным методом, базируется на более представительном экспериментальном материале и показывает очень высокую вариабельность балансовых оценок: от  $55 \pm 34$  до  $81 \pm 50$  Мт С-СО<sub>2</sub> в год (в зависимости от учитываемой площади степей). Эта изменчивость обусловлена высоким разнообразием степей как плане почвенно-растительного покрова, так и их биоклиматического потенциала, который вносит свою долю в вариабельность при определении каждого из параметров – NPP и MR.

**Заключение.** Степные экосистемы России характеризуются высокой степенью изменчивости климатических характеристик, которые значительно превосходят таковые в лесной зоне умеренных широт, и определяют зональность и контрастность почвенно-растительного покрова степных экосистем, которая напрямую связана с основными параметрами углеродного цикла в степях. Площади природных степных экосистем оценены сегодня с большой степенью неопределенности – 34-50 млн га. Залежи, представляющие собой основной резерв для восстановления степного биома в России, также занимают в зоне степей существенную площадь (26-36 млн га) и должны учитываться при оценках баланса С в степных экосистемах. Для увеличения мощности стокового потенциала углерода в степных регионах и восстановления биоразнообразия эти земли должны быть сохранены. Выпас скота и весенние палы сухой травы являются основными факторами, которые нарушают довольно хрупкое равновесие степных экосистем и оказывают влияние на общий стоковый потенциал углерода в зоне степей. Общая эмиссия с площади природных степных экосистем и залежей, связанная с пожарами, оценивается в 30-40 Мт С ежегодно.

Анализ существующих методов определения потоков и баланса диоксида углерода в степных биомах показал, что не существует «идеального» метода для оценки баланса между поглощением и эмиссией СО<sub>2</sub> в экосистемах степей. Подавляющая часть используемых методов далеко не безупречна – они либо трудоемки, либо плохо под-

ходят к использованию в зимних условиях, либо весьма дорогостоящи.

Проведенные расчеты показали, что степные экосистемы России выступают стоком углерода атмосферы, и с учетом залежных земель они ежегодно могут поглощать 82-148 Мт С-СО<sub>2</sub>. Мы полагаем, что прямое определение баланса углерода микрометеорологическим методом является сегодня одним из самых перспективных и надежных методов определения способности степных экосистем к чистому поглощению диоксида углерода. Поскольку, величина углеродного баланса в естественных степных экосистемах сильно варьирует, то для получения более надежных оценок роли степей в Российском бюджете углерода необходимо расширять сеть прямых наблюдений за потоками СО<sub>2</sub> и их длительность. Оценки, полученные в настоящем исследовании, являются экспертными и требуют уточнения как на основе получения новых экспериментальных данных, так и на основе модельных расчетов.

*Исследование выполнялось в рамках государственного задания «Исследование почвенных предшественников, источников и стоков парниковых газов в связи с климатическими изменениями», рег. № АААА-А18-118013190177-9 (2018–2020).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
2. Титлянова А.А. Сравнительный анализ продуктивности Центрально-азиатских и Причерноморско-Казахстанских степей // Степи Центральной Азии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 174-200.
3. Титлянова А. А. Сухая степь Казахстана // Биологическая продуктивность травяных экосистем. Новосибирск: Наука, 1988. С. 109-128.
4. Титлянова А.А. Продуктивность степей / А.А. Титлянова, Н.П. Миронычева-Токарева, И.П. Романова и др. // Степи Центральной Азии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 95-165.
5. Титлянова А.А., Шибарева С.В. Новые оценки запасов фитомассы и чистая первичная продукция степных экосистем Сибири и Казахстана // Известия РАН. Сер. Географическая. 2017. № 4. С. 43-55.
6. Чимитдоржиева Г.Д. Потоки углерода в

степных экосистемах (на примере Южного Забайкалья) / Г.Д. Чимитдоржиева, Р.А. Егорова, Е.Ю. Мильхеев, Ю.Б. Цыбенков // Растительный мир Азиатской России. 2010. № 2(6). С. 33-39.

7. Belelli Marchesini L. Carbon balance assessment of a natural steppe of southern Siberia by multiple constraint approach / L. Belelli Marchesini, D. Papale, M. Reichstein et al. // Biogeosciences. 2007. Vol. 4. P. 581-595.

8. Gilmanov T.G. Gross primary production and light response parameters of four Southern Plains ecosystems estimated using long-term CO<sub>2</sub>-flux tower measurements / T.G.Gilmanov, S.B. Verma, P.L. Sims et al. // Global Biogeochemical Cycles. 2003. V. 17. № 2. P. 1071.

9. Hanson P.J. Separating root and soil microbial contribution to soil respiration: A review of methods and observations / P.J. Hanson, N.T. Edwards, C.T. Garten, J.A. Andrews // Biogeochemistry. 2000. Vol. 48. P. 115-146.

10. Kurganova I.N. Carbon dioxide emission from soils of Russian terrestrial ecosystems // Interim Report, IR-02-070. IIASA, Laxenburg. Austria, 2003. 64 p.

11. Perez-Quezada J.F. Land Use Influences Carbon Fluxes in Northern Kazakhstan / J.F. Perez-Quezada, N.Z. Saliendra, K. Akshalov et al. // Rangeland Ecol. Manag. 2010. V. 63. P. 82-93.

12. Vuichard N. Carbon sequestration due to the abandonment of agriculture in the former USSR since 1990 / N. Vuichard, P. Ciais, L. Belelli et al. // Glob. Biochem. Cycles. 2008. Vol. 22.

**НАВОДНЕНИЯ В ВОСТОЧНОМ  
ПРИАЗОВЬЕ**

**THE INUNDATIONS ON THE EASTERN  
SEASIDE AREA OF AZOV SEA  
WATERSHED**

**Д.В. Магрицкий  
D.V. Magritsky**

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова,  
географический факультет  
(Россия, 119991, Москва,  
Ленинские горы, ГСП-1)

Lomonosov Moscow State University,  
Faculty of Geography  
(Russia, 119991, Moscow, Leninskie Gory, GSP-1)  
e-mail: magdima@yandex.ru

На водосборах и в устьях рек Восточного Приазовья неоднократно случались нагонные, стоковые и стоково-заторные, локальные дождевые (и снеготаяния) наводнения. Они имеют свои особенности территориальной локализации. Современная опасность природных стоковых и стоково-заторных наводнений незначительная. Тогда как риски нагонных, природно-техногенных стоковых и локальных дождевых наводнений по-прежнему высоки.

At the basins and in the mouths of the rivers of the eastern seaside area of Azov sea watershed, storm surge, river water discharge and ice jam, local rainfall and intense snowmelt origin inundations have happened many times. They have their own features of territorial distribution. The present-day danger of nature origin river water discharge and ice jam floods is insignificant. While the risks of storm surge, natural and man-made river water discharge, local meteorological inundations are still high.

Северный Кавказ – уникальный регион Российской Федерации не только по своему социально-экономическому потенциалу, природному разнообразию и географическому положению, но и по количеству опасных природных процессов и явлений. На Южный и Северо-Кавказский федеральные округа, составляющие по площади 3,4% от территории страны с населением 16,3% от общего населения, приходится от 18 до 25% всех опасных гидрометеорологических явлений, зафиксированных в России [3].

Одними из наиболее опасных и разрушительных природных явлений считаются наводнения. В современной трактовке наводнением называют временное затопление территории, освоенной человеком для различных хозяйственных целей, которое причиняет экономический и экологический ущерб, наносит урон здоровью или приводит к гибели людей [5, 6, 9]. Затопление водой земель, не сопровождающееся ущербом, следует считать заливанием, разливом реки или озера. Для ряда экосистем как, например, заливные луга, водно-болотные угодья и нерестилища заливание является благоприятным событием. Собственно же затоплением называют «образование свободной поверхности воды на участке территории в результате повышения уровня водотока, водоема или подземных вод» [10], а также вследствие локальных интенсивных осадков, при поливе земель.

Наименее безопасным административным субъектом на Северном Кавказе в плане повторяемости наводнений, их максимально возможного перечня по генетическим признакам, катастрофичности последствий является Краснодарский край с Республикой Адыгеей. Достаточно вспомнить такие катастрофические наводнения, как нагонное в 1969 г., стоково-заторное в январе 2002 г., стоковые в июне и августе 2002 г., летом 2012 г. Общее же число наводнений за период с 1980 по 2013 год примерно в 3 раза превышает аналогичные характеристики Ставропольского края, республик Дагестан и Карачаево-Черкесская и намного больше показателей других субъектов [8].

Когда рассматривают ситуацию с наводнениями в Краснодарском крае, обычно имеют в виду события в горной части и на черноморском побережье Краснодарского края, а также в дельте Кубани [2, 7, 8, 11, 12]. Однако, мало кто знает, что в степной части Краснодарского края, на водосборах и в устьях рек так называемого Восточного Приазовья, также бывают серьезные наводнения, которые в условиях усиливающейся климатической и синоптической неустойчивости, вместе с маловодьями и засухами формируют основную угрозу производственному комплексу и местному населению. Оценить ситуацию с наводнениями в Восточном Приазовье и картировать полученные результаты автору помогли как данные многолетних стационарных гидрологических наблюдений за уровнями и расходами воды

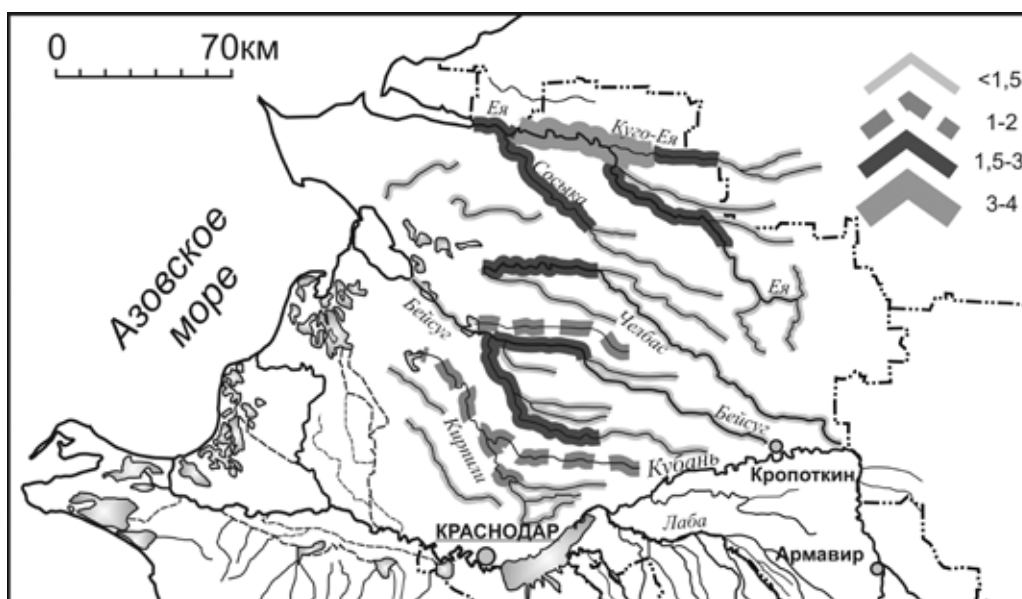


(вплоть до 2013 г.) и их сопоставление с так называемыми критическими высотными отметками, так и материалы уникальных баз данных: 1) «Наводнения на Северном Кавказе» (свидетельство № 2013621138 от 12.09.2013 г.; авторы – Магрицкий Д.В., Юмина Н.М., Ретеюм К.Ф.) [1]; 2) «Опасные гидрологические явления на морских побережья Европейской России» (№ 2015620918 от 16.06.2015 г.; автор – Магрицкий Д.В.).

В Восточном Приазовье, согласно авторской классификации опасных гидрологических процессов и событий [6], возможны нагонные, сто-

ковые и стоково-заторные, локальные метеорологические (дождевые и снеготаяния) наводнения. Причем стоковые наводнения могут быть как природного, так и техногенного происхождения. Упомянутые типы наводнений доминируют в разных районах Восточного Приазовья.

Отдельно следует рассматривать морское побережье и лиманные устья рек Еи, Челбаса и Бейсуга, подверженные воздействию опасных морских нагонов и штормовых нагонно-волновых накатов. Их генерируют сильные западные и северо-западные ветра. Значительный ущерб, в т.



**Рисунок 1. Карта максимально возможного повышения уровня воды (над меженным уровнем и в метрах) в реках Восточного Приазовья (в пределах Краснодарского края).**



**Рисунок 2. Карта опасности затоплений речной поймы и риска ущерба сельскохозяйственным угодьям и населенным пунктам в Восточном Приазовье [8].**

ч. с человеческими жертвами, морские нагоны и нагонные наводнения наносят г. Ейску и Ейской косе. Наиболее тяжелые последствия имели события в 1831, 1892, 1914 и 1969 гг. Последние опасные нагоны и сопутствующие им наводнения были в марте 2013 г. и сентябре 2014 г. Всего с 1980 по 2015 гг. известно о не менее 4-8 опасных нагонах на морском побережье Приморско-Ахтарского и Ейского районов. Побережье Щербиновского района намного безопаснее. Особым подрайоном являются устья рр. Ея, Челбас и Бейсуг. Это обширные заболоченные территории (плавни), периодические затопляемые речными (во время половодья) и морскими (во время штормовых нагонов) водами. В устье р. Ея нагоны способствуют проникновению в реку морских солоноватых вод из Ейского лимана (на расстояние около 8 км) и вызывает подъем воды у ст. Старощербиновской почти до 1 м [4].

Второй район – это днища долин рр. Ея, Бейсуг, Челбас, Кирпили и их притоков. До недавнего времени здесь основную угрозу представляли стоковые и стоково-заторные наводнения во время весеннего половодья. В 1745, 1783, 1809, 1859, 1877, 1888, 1898 и 1920 гг. таким наводнениям (речь идет о значительных) подверглись станицы Куцевская, Брюховецкая, Тимашевская и др. Половодье здесь сравнительно непродолжительное и проходит обычно в марте. Половодье характеризуется резким и кратковременным подъемом, достигающим максимума за 4-5 дней. На его пике максимальный подъем уровня над меженным варьирует от 1-2 м у большинства рек до 3-4 м в нижнем течении рр. Ея и Куго-Ея (рис. 1). Это сравнительно немного, поскольку высота берегов на многих участках выше. Например, в среднем течении р. Бейсуг высота берегов 7-8 м, ниже по течению берега понижаются 5-6 м [4]. Современная максимальная высота подъема уровня меньше в 2-3 раза. Речные воды могут затопить пойму (обычно глубиной не более 0,5-1,5 м (до 40% общей протяженности); а на некоторых участках р. Ея – до 1-3 м) (рис. 2). Уровень может даже достичь неблагоприятных и опасных отметок. Затопление обычно кратковременное, например, от 2 до 5 дней в районе ст. Дядьковской (р. Бейсуг).

В настоящее время рассматриваемые реки и их притоки зарегулированы многочисленными гидротехническими сооружениями. В бассейне

р. Ея насчитывается 732 таких сооружений; на р. Челбас и ее притоках – 365 пруда; реки бассейна р. Бейсуг перегорожены 295 дамбами; на реках бассейна р. Кирпили – 363 перегораживающих сооружения, из них 88 плотин (только у 14 имеются поверхностные водосбросы) (из Отчета Кубанского ГАУ по ГК № 11587; с. 53-55). Единственное, что угрожает социально-хозяйственным объектам и сельхозугодьям вдоль этих рек – это стоковые затопления и наводнения из-за аварийного прорыва плотин прудов и небольших водохранилищ на реках. Вероятность этого высокая ввиду плохого состояния плотин, отсутствия у некоторых из них сбросных сооружений, сильного зарастания и заиления искусственных водоемов (кое-где слой ила достигает 5-7 м) и др. Чтобы этого не произошло, весной организуются регулируемые прораны в плотинах, но не всегда успешно. В результате формируются волны прорыва и частично затапливаются на р. Бейсуг и р. Левый Бейсужек станицы Брюховецкая и Переясловская, пос. Киновия, хут. Лиманский, ст. Дядьковская и др., на р. Челбас – станица Новодеревянковская, населенные пункты Кубанская степь и Калинино, а также сельхозугодья. На р. Кирпили в зоне риска находятся прибрежные территории г.Тимашевска, пос. Медведовское, на р. Ея – ст. Куцевская. Ширина полосы затопления невелика – от нескольких десятков до сотен метров. В случае неконтролируемого прорыва плотины, что объективно возможно в силу вышеуказанных причин, зона затопления и масштабы ущерба будут существенно больше. Последнее крупное стоковое наводнение естественно-антропогенного происхождения было в марте 1998 г. Тем не менее, ввиду большой высоты берегов и защищенности ряда пунктов дамбами протяженность опасных участков существенно меньше (менее 1/3) протяженности безопасных (рис. 2).

Третий фактор затопления – локальные ливневые осадки и быстрое таяние снежного покрова. В условиях малых уклонов местности, несовершенной ливневой канализации в населенных пунктах, в случае замерзшей почвы, при высоком стоянии уровней подземных вод они могут приводить к затоплению отдельных сельскохозяйственных угодий (на междуречье) и урбанизированных территорий. Так, было в июне 1993 г. (Староминский район), июле 2003 г. (Ейский район), июле 2013 г. (Кореновский и Динский

районы). Увеличить масштаб таких затоплений способны распространенные здесь подтопления по причине подъема грунтовых вод и выхода их на поверхность, в том числе как результате создания прудов и русловых водохранилищ, нерационального искусственного полива орошаемых земель.

Тем не менее, в настоящее время, это самый безопасный в плане наводнений сектор Краснодарского края. Это предусматривают в отношении данной территории ограниченный перечень мероприятий по снижению рисков наводнений. В первую очередь он должен включать меры по защите г. Ейска от нагонных наводнений, реконструкцию гидротехнических сооружений на реках и защитных дамб в районах населенных пунктов и на уязвимых участках.

*Исследования выполнены за счет гранта РФФИ № 14-17-00155 (стоковые и местные метеорологические наводнения) и гранта РФФИ № 16-05-00288 (нагонные наводнения в устьях рек и на морских побережьях).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеевский Н.И., Магрицкий Д.В., Ретеюм К.Ф., Юмина Н.М. Научное обоснование структуры и содержания базы данных для изучения процессов затопления освоенной местности // Материалы Всероссийской научной конференции. Новочеркасск, 2013. С. 17-23.
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций Южного Федерального округа. М., 2007. 384 с.
3. Базелюк А.А. Опасные гидрометеорологические явления на юге европейской территории России // Природные и социальные риски в береговой зоне Черного и Азовского морей. М., 2012. С. 33-42.
4. Борисов В.И. Реки Кубани. Краснодар, 1978. 80 с.
5. Добровольский С.Г., Истомина М.Н. Наводнения мира. М., 2006. 256 с.
6. Магрицкий Д.В. Опасные гидрологические явления и процессы в устьях рек: вопросы терминологии и классификации // Наука. Техника. Технология (политехнический вестник). 2016. № 2. С. 35-61.
7. Магрицкий Д.В., Иванов А.А. Наводнения в дельте р. Кубани // Водные ресурсы. 2011. Т. 38. № 4. С. 387-406.
8. Магрицкий Д.В., Самохин М.А., Юмина Н.М. Наводнения в Краснодарском крае и республике Адыгея // Наука. Техника. Технология (политехнический вестник). 2013. № 4. С. 44-63.
9. Нежиховский Р.А. Наводнения на реках и озерах. Л., 1988. 184 с.
10. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. М., 2002. 19 с.
11. Таратунин А.А. Наводнения на территории Российской Федерации. Екатеринбург, 2008. 432 с.
12. Alexeevsky N., Magritsky D.V., Koltermann K.P., Krylenko I. and Toropov, P. Causes and systematics of inundations of the Krasnodar territory on the Russian Black Sea coast // Natural Hazards and Earth System Science. 2016. № 16. Pp. 1289-1308.

**СТРУКТУРА И ДИНАМИКА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ  
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**STRUCTURE AND DYNAMICS OF  
AGRICULTURAL LAND  
IN NORTH KAZAKHSTAN REGION**

**Г.З. Мажитова, К.М. Джаналеева  
G.Z. Mazhitova, K.M. Dzhanaleyeva**

Евразийский национальный университет им.  
Л.Н. Гумилева  
(Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Мирзояна, 2)

L.N. Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, 010008, Astana, 2 Mirzoyan Str.)  
e-mail: mazhitova\_gulnur@mail.ru

В представленной статье рассматривается структура сельскохозяйственных угодий Северо-Казахстанской области и динамика их площадей. Проведен анализ количественных и качественных изменений сельскохозяйственных угодий региона за 65-ти летний период с 1951 г. по 2016 г. На основе выполненных обобщений определены тенденции и интенсивность использования земель в сельском хозяйстве.

The article considers the structure of agricultural land in North Kazakhstan region and dynamics of these areas. We conducted the analysis of quantitative and qualitative changes in agricultural land of the region for the 65-year period from 1951 to 2016. On the basis of the deductions made we identified trends and intensity of land use in agriculture according.

**Введение.** Одним из важных инструментов для разработки мероприятий по обеспечению рационального и целевого использования земель сельскохозяйственного назначения, создания условий для эффективного функционирования сельскохозяйственного производства является анализ и систематизация статистических данных по площади, структуре и размещению сельскохозяйственных угодий. Осуществление периодического анализа и мониторинга динамики изменения площади и структуры земель сельскохозяйственного назначения позволяет не только определить интенсивность сельскохозяйственного освоения территории, но и судить о характере вовлечения в сельскохозяйственное произ-

водство природных комплексов, тенденциях их трансформации и изменении природно-ресурсного потенциала. Особенно актуальной данная задача представляется для наиболее освоенных в аграрном отношении регионов, к которым относится Северо-Казахстанская область (СКО).

Цель исследования заключается в изучении и анализе структуры сельскохозяйственных угодий СКО и динамики их площадей.

Объектом исследований явились сельскохозяйственные угодья СКО.

**Материал и методы исследования**

В работе использованы литературные и картографические источники, фондовые материалы КГУ «Северо-Казахстанского государственного архива», справочные и отчетные данные Департамента земельного кадастра и технического обследования недвижимости НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по СКО, РГУ «Департамента статистики СКО Комитета по статистике МНЭ РК», КГУ «Управление сельского хозяйства СКО».

В процессе исследования применялись методы: сравнительно-географический, картографический, математический, статистический и др.

Анализ структуры сельскохозяйственных угодий СКО и динамики их площадей проводился в разрезе административных районов за период с 1951 по 2016 годы.

**Результаты и их обсуждение**

До освоения целинных и залежных земель в структуре сельскохозяйственных угодий СКО пашня незначительно уступала по площади естественно-кормовым угодьям, что объяснялось ранней земледельческой освоенностью территории области. По данным земельного баланса Управления сельского хозяйства СКО на 1951 г. площадь пахотных угодий региона составляла 1517,4 тыс. га, из них площадь пашни равнялась 1026,5 тыс. га, на перелogi и залежи приходилось 466,0 тыс. га. Значительные площади были заняты сенокосами (168,7 тыс. га) и пастбищными угодьями (957,7 тыс. га). Площадь пахотно-пригодной целины составляла 768,9 тыс. га [4].

Крупные изменения в структуре земельного фонда региона произошли в период 1954-1959 гг. и связаны с массовым освоением целинных и залежных земель. Только за первые годы осуществления кампании по освоению целинных и залежных земель в области было распахано и

Таблица

**Динамика площади сельскохозяйственных угодий Северо-Казахстанской области за период 1951-2016 гг.\***

Период, годы	Сельскохозяйственные угодья, рост/сокращение площади, %			
	Пашня	Сенокосы	Пастбища	Залежь
1951-1955	53,0	-36,1	-18,4	-83,5
1955-1960	7,5	1,8	16,5	-59,1
1960-1965	22,3	12,8	13,5	-43,8
1965-1970	-18,7	-77,1	5,3	-66,7
1970-1975	0,1	-0,01	0,6	-
1975-1980	0,01	-63,5	5,2	-
1980-1985	0,03	2,8	-0,2	-
1985-1990	-0,9	55,6	0,4	-
1990-1995	-1,9	-1,2	3,2	-
1995-2000	39,5	-13,3	18,5	99,7
2000-2005	0,9	-29,3	-9,4	-32,2
2005-2010	15,7	-2,6	-31,2	-51,3
2010-2015	0,6	7,4	2,4	-11,7
2015-2016	0,9	1,8	-14,9	-20,9

\*До 1997 г. площадь области в старых границах

введено в сельскохозяйственный оборот 1 млн 207 тыс. га новых земель, что составило порядка одной трети от общей площади области [3, 5].

Основные массивы распаханых земель приходились на центральные и южные территории области – подзону колючей лесостепи и умеренно-засушливой степи на обыкновенных черноземах. Более половины (59%) освоенных новых земель размещалось в подзоне колючей лесостепи. На умеренно-засушливую степь приходилось 38% всех новых пашен. Средняя земледельческая освоенность в подзоне колючей лесостепи за данный период возросла с 35% до 50% на левобережье и с 45% до 65% на правобережье. В умеренно-засушливой степи показатель распаханности увеличился с 20 до 60%. Небольшие площади новых пашен были освоены на севере региона в пределах подзоны южной лесостепи на

выщелоченных черноземах и лугово-черноземных почвах. Коэффициент распаханности здесь повысился незначительно с 38 до 42%. В целом земледельческая освоенность области за данный период возросла в 1,5 раза с 36 до 55% [1, 2, 6].

Одновременно значительному сокращению подверглись площади сенокосных и пастбищных угодий. По сравнению с 1951 г. площади сенокосов в 1954 г. уменьшились на 29%, пастбищ – на 16,6%. В 1955 г. сенокосные угодья сократились еще на 10,1%, пастбищные – на 18,4%. Наибольшие изменения затронули залежные земли. Площади залежей в 1954 г. сократились более чем в 2,6 раза, в 1955 г. – в 2,3 раза [4]. В последующие годы сокращение пастбищно-сенокосных угодий сменилось расширением их площадей.

Анализ данных показал, что положительная тенденция роста площади пашни, пастбищно-се-

нокосных угодий сохранялась до середины 1960-х годов. Во второй половине 1960-х гг., наряду с уменьшением площади пашни (в 1,2 раза), отмечалось значительное сокращение сенокосных угодий (в 4,3 раза) и залежей (в 3 раза). Исключение составили лишь пастбищные угодья, их площадь возросла в 1,1 раза.

Период 1970-1980-х гг. характеризовался стабилизацией пахотных площадей. Распаханные земли использовались практически в полном объеме, новые территории осваивались менее активно. Площадь пашни в этот период увеличилась незначительно (1%). Кроме того наблюдался рост площади пастбищных угодий (5,7%). Однако за данный период произошло заметное сокращение сенокосных угодий. В 1970-х годах их площадь уменьшилась в 4,4 раза, в 1980-х годах – в 2,7 раза.

В течение 1990-1996 гг., в связи с проведением земельной и аграрной реформ, спада сельскохозяйственного производства, наблюдалось сокращение пахотных площадей. На 1996 г. площадь пашни сократилась на 4,5%. Одновременно расширению подверглись пастбищные угодья – на 7,3%. Площади сенокосных угодий практически не изменились.

Значительное увеличение площади сельскохозяйственных земель и изменения в структуре сельскохозяйственных угодий региона произошли за 1997-1998 гг. вследствие проведения административно-территориальных преобразований и включения в состав СКО ряда районов упраздненной Кокчетавской области. Площадь пашни в регионе увеличилась в 1997 г. в 2,3 раза и составила 5481,7 тыс. га, площадь пастбищ возросла в 3,5 раза (4678,1 тыс. га), сенокосов – в 2,4 раза (57,9 тыс. га). Кроме того в состав сельскохозяйственных земель области были включены значительные массивы залежей. В целом площадь сельскохозяйственных земель региона увеличилась в 2,8 раза [4].

В 1998 г. произошло заметное сокращение площади сельскохозяйственных угодий (на 32%) вследствие выведения из сельскохозяйственного оборота малопродуктивных земель, перевода части земель сельскохозяйственного назначения в категорию земель запаса. Площадь пашни по сравнению с 1997 г. уменьшилась на 40%, сенокосов – на 28%, пастбищ – на 25,6%. За счет сокращения посевных площадей, отведения части

пахотных и пастбищно-сенокосных угодий в категорию залежей, площадь последних значительно возросла – на 42,5% [4].

В последующие годы тенденция увеличения площади пашни наблюдалась в период 1999-2002 гг. (7%) и 2004-2012 гг. (19%). Незначительное сокращение пашни отмечено лишь в 2003 г. (5%) и 2013-2015 гг. (3%). В 2016 г. наблюдалась положительная динамика площади пашни (1%).

Анализ динамики площади естественно-кормовых угодий показал значительное сокращение пастбищ в период 1998-2001 гг. (в 2,3 раза) и 2003-2005 гг. (в 1,1 раза) и сенокосов в период 1998-2005 гг. (в 2,9 раза). Начиная с 2006 г. и вплоть до 2016 г. отмечена стабилизация площадей сенокосных угодий. Площадь пастбищных угодий в ряде лет имела тенденцию роста. В 2002 г. их площадь увеличилась на 11,8%, в период 2006-2014 гг. – более чем в 2,2 раза. С 2015 г. наблюдается отрицательная динамика площади пастбищ [7, 8].

Тенденция сокращения площади залежных земель отмечена на протяжении всего рассматриваемого периода. В отдельные годы наблюдалось полное вовлечение залежей в сельскохозяйственный оборот. Исключение составил период 1997-1998 гг., связанный с административно-территориальными преобразованиями. С 1999 по 2016 г. площадь залежей сократилась в 6,1 раза. Отмечен рост их площади лишь в 2011 г. на 27,5% [4, 7].

В настоящее время в структуре земельного фонда области доля земель сельскохозяйственного назначения составляет более 70% (6916,0 тыс. га). Большой удельный вес в структуре сельскохозяйственных угодий приходится на пашню – 4862,1 тыс. га, или 72,5%. Значительную часть занимают естественные кормовые угодья – 26,6%, из них площадь пастбищ составляет 1769 тыс. га. Площадь залежей равняется 57,3 тыс. га [9].

Анализ полученных результатов позволил сделать выводы о том, что за рассматриваемый период в структуре и площади сельскохозяйственных угодий СКО произошли значительные изменения. Динамика изменения сельскохозяйственных угодий СКО представлена в таблице.

В целом за анализируемый период отмечается рост площади пашни, наблюдается положительная динамика пастбищных угодий. Наряду

с этим произошло значительное сокращение площади сенокосных угодий и залежей. В целом по сравнению с 1951 г., площадь пашни на 2016 г. увеличилась на 79%, пастбищ – на 47%, площадь сенокосов сократилась на 91%, залежей – на 81%.

### **Выводы и заключение**

Собранный в ходе исследования статистический материал и полученные результаты позволили выявить проблемы существующей структуры сельскохозяйственных угодий региона и необходимость проведения ее оптимизации. Важным является разработка комплекса мероприятий по обеспечению оптимальной пространственной структуры и размещения сельхозугодий с учетом региональных природно-земледельческих и ландшафтно-морфологических особенностей территории, повышению эффективности и целевого использования земель сельскохозяйственного назначения. Ключевым инструментом для достижения экологической сбалансированности структуры сельскохозяйственных угодий может стать ландшафтное планирование сельскохозяйственных земель.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Атлас Северного Казахстана. М.: ГУГК, 1970. 208 с.
2. Атлас Целинного края. М.: ГУГК, 1964. 49 с.
3. Белетченко И.С. Время перемен. К новым рубежам экономики и культуры (1956-1965 гг.) // Северо-Казахстанская область: страницы летописи родного края. Алматы: Казахстан, 1993. С. 298-318.
4. Земельный баланс Северо-Казахстанской области за 1951-1999 гг. Петропавловск: Северо-Казахстанский гос. архив.
5. Пашков С.В. Эколого-экономические аспекты развития сельского хозяйства Северо-Казахстанской области: Учебное пособие. Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2008. 168 с.
6. Природное районирование Северного Казахстана / Отв. ред. Б.А. Федорович. М.-Л.: АН СССР, 1960. 468 с.
7. Социально-экономическое развитие Северо-Казахстанской области. Статистический бюллетень. Январь-декабрь 2000-2016 гг. Петропавловск: Департамент статистики СКО.
8. Статистический ежегодник Северо-Казах-

станской области. 2000-2016 гг. Петропавловск: Департамент статистики СКО.

9. [http://stat.gov.kz/faces/sko/reg\\_main](http://stat.gov.kz/faces/sko/reg_main) (дата обращения к ресурсу 16.01.2018).

**ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ РЕДКИХ ВИДОВ  
РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРИСТИЧЕСКИХ  
КОМПЛЕКСАХ ПРИРОДНОГО ПАРКА  
«ЩЕРБАКОВСКИЙ»**

**THE REPRESENTATION OF RARE  
PLANT SPECIES IN THE FLORISTIC  
COMPLEXES OF THE NATURAL PARK  
«SHCHERBAKOVSKY»**

**О.В. Мазина, Э.Н. Сохина  
O.V. Mazina, E.N. Sokhina**

Государственное бюджетное учреждение  
«Природный парк «Щербаковский»  
(Россия, 403863, Волгоградская область,  
Камышинский район, село Верхняя Добринка,  
ул. Малышева, 2 «а»)

State budgetary institution of the Volgograd region  
«Natural Park «Shcherbakovsky»  
(Russia, 403863, Volgograd region,  
Kamyshin district, Verkhnyaya Dobrinka village,  
Malysheva Str., 2 «a»)  
e-mail: mazina\_ov@mail.ru

Представлен опыт использования анализа встречаемости редких и исчезающих видов во флористических комплексах природного парка «Щербаковский», позволяющий повысить результативность инвентаризации и мониторинга по сравнению с применявшимися ранее методами.

The article presents the experience of using the analysis of rare and endangered species in floristic complexes of the natural park «Shcherbakovsky», which allows to increase the effectiveness of inventory and monitoring in comparison with previously used methods.

Расположенный на границе Среднего и Нижнего Поволжья в зоне катенарного экотона «лес – степь» природный комплекс Щербаковской излучины Волги издавна привлекал внимание естествоиспытателей уникальностью ландшафтов, богатством и разнообразием представителей растительного и животного мира. В 60-80-е годы прошлого столетия на северной окраине Волгоградской области в бассейне реки Щербаковка (правый приток Волги) формируется ряд научно-исследовательских полигонов, активно привлекавших как ученых-преподавателей, так и студентов естественно-географического факуль-

тета Волгоградского государственного педагогического института, Московского педагогического института и Саратовского государственного университета, среди которых были и ставшие теперь известными в регионе учеными-биологами д.б.н. В.А. Сагалаев, член-корреспондент РАН А.С. Рулев, кандидаты биологических наук Г.Ю. Клинова, О.Г. Брехов, А.В. Луконина, Ю.Ю. Кулакова, С.А. Сурагина, Н.А. Супрун и другие, уделявшие большое внимание созданию и развитию региональной ООПТ «Природный парк «Щербаковский»: научному обоснованию границ территории парка и режимно-функциональному зонированию, разработке оптимальных для специфических местных условий приемов ведения инвентаризации и мониторинга редких и исчезающих, занесенных в Красные книги РФ и Волгоградской области, видов растений и других организмов.

Руководство, созданного в 2003 г. ГБУ ВО «Природный парк «Щербаковский», имело возможность активно привлекать к инвентаризационным работам и мониторинговым исследованиям динамики состояния редких и исчезающих видов растений широкий круг специалистов по отдельным группам видам растений и других организмов как местных учетных, так и специалистов из других регионов, в том числе центральных учреждений России: А.М. Веденеев, В.П. Горелов, О.Г. Калмыкова, А.И. Кувалдина, Т.М. Лысенко, А.Е. Митрошенкова, А.В. Попов, Ю.А. Ребриев, И.Н. Сафронова, И.А. Шанцер и другие.

Общими усилиями к настоящему моменту на территории природного парка «Щербаковский» (34579,9 га) выявлено произрастание: Водорослей – 39 видов, 19 семейств, Мохообразных – 54 вида, Хвощеобразных – 1 вид, Папоротникообразные – 3 вида, Голосеменные – 3 вида, Покрытосеменные – 552 вида, Лишайники – 65 видов, Грибов – 238 видов. При этом, в ходе инвентаризационных работ на территории природного парка «Щербаковский» выявлено произрастания 25 видов растений и других организмов, занесенных в Красную книгу Волгоградской области и 15 видов растений и других организмов, являющихся объектами мониторинга на территории Волгоградской области. Всего же на территории природного парка, на основании первичных инвентаризационных исследований (полевые студенческие отряды, исследования специалистов при создании ООПТ) и литературных данных



ученых, проводивших исследования (научные отчеты, статьи, Красная книга Волгоградской области), можно предположить произрастание 60 видов растений и других организмов, занесенных в Красную книгу Волгоградской области, и 60 видов, являющихся объектами мониторинга на территории Волгоградской области [2, 4-8].

Таким образом, на сравнительно небольшой территории природного парка, процесс инвентаризации редких и исчезающих видов растений считаем далеко незавершенным, о чем свидетельствует составленный по научным публикациям и отчетным материалам список редких видов растений, упомянутых, но пока не выявленных нами видов (35 видов, занесенных в Красную книгу Волгоградской области, и 45 видов, являющихся объектами мониторинга на территории области). И этому есть не только субъективные [3], но и объективные причины. Осознание последних пришло не сразу, только в результате многолетней совместной работы с биологами и геоморфологами [4].

На первых этапах инвентаризации и становления мониторинга редких видов растений использовались известные методические приемы, отражающие тесную связь между показателями биоразнообразия и характеристиками пространственной структуры ландшафтов природного парка «Щербаковский» («метод палетки» по Н.А. Соболеву) [9] и ландшафтно-бассейновый подход [4]. Теперь же потребовалась корректировка ранее полученных материалов данными о фактическом распространении редких видов растений с использованием общих флористических критериев и методов, ставших базовыми, в совокупности с ранее использованными приемами, для проведения дальнейших исследований и развития сети мониторинга.

Проведенный анализ специфики положения парка на крупных геолого-тектонических, ландшафтно-географических и флористических рубежах выявил чрезвычайно высокую степень горизонтального (местами до 3,8-4,0 км/1 км<sup>2</sup>) и вертикального (до 250 м на расстоянии от местного базиса эрозии – уровень Волгоградского водохранилища – в среднем 10-15 км, а местами всего лишь 2-4 км) расчленения поверхности.

Такая, ярко выраженная, неравномерность гипсометрического профиля территории парка обусловила высокую динамику современных рельефообразующих процессов, разнообразие

типов и форм рельефа, состава почв и подстилающих пород, сложную историю формирования растительного покрова в пространстве и времени [1, 4].

Всё это, вместе взятое с одной стороны, предопределило высокую насыщенность аборигенными видами флоры как в целом территории парка, так и отдельных её эколого-структурных элементов; с другой, на протяжении почти двух столетий, препятствуя спонтанному «расползанию» сельскохозяйственного освоения территории, способствовало сохранению относительно крупных массивов нативных и квазинативных зональных, экстра- и интразональных, а также азональных наземных и водно-околоводных флористических комплексов (ФЛК), под которыми понимаются «... исторически сложившиеся совокупности видов растений, образующих растительные группировки, формирующиеся в сходных условиях под влиянием одного или нескольких ведущих экологических факторов. В качестве последних обычно выступают зонально-климатические, эдафические и орографические факторы» (А.В. Сагалаев) [4].

Из 20 ФЛК, отмеченных в границах Волгоградской области, на территории природного парка «Щербаковский» В.А. Сагалаевым выделено 15. В таблице 1 представлено 13 ФЛК, кроме сорно-рудеральных и адвентивных. Нами проведен анализ распространенности редких видов растений по ФЛК по данным В.А. Сагалаева и на основании исследований ГБУ ВО «Природный парк «Щербаковский». В ФЛК представлены 98 редких видов растений (хвоцеобразные, папоротникообразные, покрытосеменные), из которых 57 видов выделены В.А. Сагалаевым и 41 вид дополнен сотрудниками природного парка [4-8, 10].

Среди представленных ФЛК два – петрофильно-степной (эдафический вариант) и нагорно-байрачных, аренных лесов, – выделяются представленностью в них наибольшим количеством редких видов, причем, высокого статуса редкости, в том числе эндемиков (табл.). Соответственно, в петрофильно-степном ФЛК – 39 редких видов растений, в нагорно-байрачном, аренных лесов ФЛК – 15 видов. Эти наиболее богатые редкими видами растений ФЛК расположены на северо-восточной окраине парка: балки Даниловский Овраг, Кривцовская, Щербаковская, урочище «Столбичи» [5, 10], тяготеющих к восточной окраине Донской провинции «меловой флоры».

Таблица

## Редкие виды растений (хвощеобразные, папоротникообразные, покрытосеменные) в ФЛК природного парка «Щербаковский»

№ п/п	Флористические комплексы	Обследования территории В.А. Сагалаевым, 1984-2003	Исследования ГБУ ВО «ПП «Щербаковский» и привлеченных специалистов, 2006-2017
<b>СТЕПНЫЕ ФЛК И ИХ ЭДАФИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ</b>			
1.	ФЛК разнотравно-типчаково-ковыльных степей	** <i>Dianthus pallens</i> * <b><i>Limonium bungei</i></b> ** <i>Orobanche alba</i> * <i>Stipa dasyphylla</i> * <i>Stipa pennata</i> * <i>Stipa pulcherrima</i> * <b><i>Pulsatilla patens</i></b> * <b><i>Tris pumila</i></b>	* <i>Calophaca wolgarica</i> ** <i>Stipa tirma</i>
2.	ФЛК типчаково-ковыльных степей	* <b><i>Tulipa gesneriana</i></b> * <b><i>Bulbocodium versicolor</i></b> * <b><i>Stipa zalesskij</i></b> ** <b><i>Allium tulipifolium</i></b>	** <i>Tulipa biflora?</i> * <b><i>Delphinium puniceum</i></b>
3.	ФЛК полынно-типчаково-ковыльных степей	* <b><i>Eriosynaphe longifolia</i></b> * <i>Palimbria salsa</i> ** <i>Trinia hispida</i> ** <i>Astragalus physodes</i> ** <i>Orobanche coerulescens</i> ** <i>Stipa sareptana</i>	** <i>Orobanche elatior?</i>
4.	Петрофильно-степной ФЛК	* <i>Vincetoxicum intermedium</i> * <b><i>Artemisia saulooides</i></b> * <b><i>Galatella angustissima</i></b> * <i>Crambe aspera</i> * <i>Matthiola fragrans</i> ** <i>Dianthus rigidus</i> * <i>Eremogone koriniana</i> ** <b><i>Silene baschkirorum</i></b> * <b><i>Silene hellmannii</i></b> ** <i>Euphorbia caesia</i> * <i>Hedysarum cretaceum</i> * <b><i>Hedysarum grandiflorum</i></b> * <b><i>Hyssopus cretaceus</i></b> * <b><i>Goniolimon elatum</i></b> ** <i>Elytrigia pruinifera</i> * <i>Koeleria sclerophylla</i> ** <i>Polygala cretacea</i> * <b><i>Cotoneaster integerrimus (C. alaunicus)</i></b> ** <i>Linaria cretacea</i> ** <b><i>Scrophularia sareptana</i></b> ** <b><i>Dianthus squarrosus</i></b>	* <i>Allium delicatulum</i> * <i>Achillea arabica (A. biebersteinii)</i> ** <b><i>Centaurea ruthenica</i></b> * <b><i>Galatella divaricata</i></b> * <i>Jurinea cretacea</i> * <i>Jurinea ledebourii</i> * <b><i>Serratula tanaitica</i></b> ** <b><i>Rindera tetraspis</i></b> ** <i>Alyssum lenense</i> * <i>Lepidium meyeri</i> * <i>Silene cretacea</i> * <b><i>Hedysarum razoumovianum</i></b> * <i>Medicago cancellata</i> ** <i>Linum ucranicum</i> ** <i>Stipa ucrainica</i> ** <b><i>Aconogonon alpinum</i></b> ** <i>Atrophaxis frutescens</i> * <b><i>Scrophularia cretacea</i></b> ** <i>Scrophularia divaricata</i>
5.	Псаммофильно-степной ФЛК	** <b><i>Dianthus squarrosus</i></b> ** <i>Orobanche arenaria</i> * <b><i>Pulsatilla pratensis</i></b> ** <b><i>Allium praescissum</i></b>	** <b><i>Astragalus longipetalus</i></b> * <i>Astragalus pseudotataricus?</i>
6.	Галофильно-лугово-степной ФЛК	** <b><i>Ornithogalum fischerianum</i></b> ** <i>Pedicularis dasystachys</i>	* <b><i>Senecio schwetzwowii</i></b>
<b>ЭКСТРАЗОНАЛЬНЫЕ ФЛК</b>			
7.	ФЛК луговых степей (лесо-степной ФЛК)	** <b><i>Anemone sylvestris</i></b> * <b><i>Delphinium cuneatum</i></b>	** <i>Serratula lycopifolia (= S. heterophylla)?</i> ** <i>Ornithogalum kochii?</i> ** <i>Vincetoxicum schmalhauseni (incl. V. rossicum)?</i>
8.	ФЛК нагорно-байрачных и аренных лесов	* <i>Epipactis helleborine</i> ** <i>Neottia nidus-avis</i> * <i>Platanthera bifolia</i> ** <b><i>Spiraea litwinowii</i></b> ** <i>Viola nemoralis (= V. montana).</i> ** <i>Viola tanaitica</i>	** <b><i>Adenophora lilifolia</i></b> ** <b><i>Campanula persicifolia</i></b> ** <i>Corydalis marschalliana</i> ** <i>Gagea granulosa</i> * <b><i>Fritillaria ruthenica</i></b> * <i>Platanthera chlorantha</i> * <i>Delphinium dictyocarpum?</i> ** <b><i>Dictamnus caucasicus</i></b>
<b>ИНТРАЗОНАЛЬНЫЕ И АЗОНАЛЬНЫЕ ФЛК</b>			
9.	Лесные ФЛК ФЛК пойменных лесов	Не выявлены	Не выявлены
<b>Луговые, водные и околородные ФЛК</b>			
10.	Луговой ФЛК	** <i>Valeriana wolgensis</i>	* <i>Gladiolus tenuis</i> ** <i>Fritillaria meleagroides</i>
11.	ФЛК пресноводных и околородных группировок	Не выявлены	** <i>Nymphaea candida</i>
12.	Прибрежный аллювиально-псаммофильный ФЛК	Не выявлены	Не выявлены
13.	Родниково-ольшаниковый болотный ФЛК	** <i>Equisetum palustre</i> ** <i>Dryopteris carthusiana</i> ** <i>Epilobium nervosum</i> ** <i>Scrophularia umbrosa</i>	Не выявлены
Примечание: * – виды, занесенные в Красную книгу Волгоградской области. ** – виды, являющиеся объектами мониторинга на территории Волгоградской области. ? – виды, требующие уточнения по отнесению к ФЛК. Жирным шрифтом выделены виды, произрастание которых выявлено сотрудниками природного парка.			

В ходе мониторинговых исследований сотрудники природного парка выявили местонахождения 638 локальных популяций 41 редкого вида растений. Для всех локальных популяций с помощью навигационной спутниковой системы GPS определены точные координаты и площади. Полученные сведения о местоположении и размере локальной популяции, отображенные на топографической карте или космическом снимке, составляют реперную сеть мониторинга редких видов на территории природного парка «Щербаковский». Данные сведения (местоположение, площадь) и фактически собранный полевой материал (численность, фенологическая фаза, жизненность, антропогенные факторы, геоботаническое описание; все эти данные сведены в таблице программы Excel) формируют Единую базу данных (реестр) редких видов растений природного парка «Щербаковский».

*Авторы статьи выражают благодарность ученым и специалистам, принимавшим участие в становлении природного парка и дальнейшего его развития.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботанические экскурсии по степным ландшафтам природного парка «Щербаковский»: Методические материалы / А.И. Кувалдина, О.В. Мазина. Волгоград: Изд-во ООО «Литера», 2008. 36 с.
2. Красная книга Волгоградской области. Книга в двух томах. 2-е изд., перераб. и доп. Т. 2. Растения и другие организмы / под ред. д.б.н., проф. О.Г. Барановой, д.б.н., проф. В.А. Сагалаева. Воронеж: ООО «Издат-Принт», 2017. 268 с.
3. Махина В.В., Мазина О.В. Становление мониторинга редких и исчезающих видов растений и пространственная структурированность их произрастания в природном парке «Щербаковский» // Природные парки России: итоги деятельности и перспективы развития: материалы науч.-практ. конф. (14-17 августа 2017 г.) / отв. за выпуск В.А. Шишкина. Абакан: ГАММА, 2017. С. 84-87.
4. Обоснование границ природного парка «Щербаковский»: отчет о НИР / О.Г. Брехов, А.С. Рулев, В.А. Сагалаев [и др.] / Под ред. В.А. Сагалаева. Волгоград: ВГПУ, 2003. 107 с.
5. Отчет по ведению мониторинга растений, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Волгоградской области, на территории ООПТ регионального значения «Природный парк «Щербаковский» за 2017 год: научный отчет / О.В. Мазина, П.И. Махин, Е.В. Слаутенко, Т.З. Финашутина; Камышинский район, с. В. Добринка: ГБУ ВО «ПП «Щербаковский». 2017. 40 с.
6. Сагалаев В.А. Ботаническая характеристика долины р. Щербаковки // Состояние и охрана биологических ресурсов Волгоградской области: Тез. докл. III межотрасл. науч.-практ. конф. Волгоград, 1984. С. 21-22.
7. Сагалаев В.А. О некоторых новых, редких и малоизвестных видах флоры Волгоградской области // Бюл. Моск. об-ва исп. прир. Отд. биол., 1988. Т. 93, вып. 4. С. 99-106.
8. Сагалаев В.А. Растительность // Землеустроительное дело по разработке схемы землеустройства и границ режимно-функционального зонирования Государственного учреждения «Природный парк «Щербаковский» Камышинского района Волгоградской области. Т. II. Волгоград: ОАО «Волгоград НИИгипрозем», 2004. С. 13-19.
9. Соболев Н.А., Евстегнеев О.И. Ландшафтно-картометрические критерии и методы // Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий. 2-е изд. М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1999. Вып. 1. С. 23-31.
10. Сохина Э.Н., Мазина О.В. Комплексное экологическое обследование территории природного парка «Щербаковский», обосновывающее придание статуса особо охраняемой природной территории регионального значения: отчет. Нижняя Добринка: ГУ «Природный парк «Щербаковский», 2009. 153 с.

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ,  
ИССЛЕДОВАННЫХ НА НАЛИЧИЕ  
ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИХОРАДКИ  
ЗАПАДНОГО НИЛА**

**SPECIES DIVERSITY OF BIRDS  
INVESTIGATED FOR THE PRESENCE  
OF A CAUSATIVE AGENT OF THE WEST  
NILE FEVER**

**Н.С. Майканов<sup>1</sup>, Ф.Г. Бидашко<sup>1</sup>,  
Д.А. Кобжасаров<sup>2</sup>, С.И. Рамазанова<sup>1</sup>  
N.S. Maikanov<sup>1</sup>, F.G. Bidashko<sup>1</sup>,  
D.A. Kobzhasarov<sup>2</sup>, S.I. Ramazanova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>РГУ Уральская противочумная станция  
КООЗ МЗ РК  
(Казахстан, ЗКО, 090000 г. Уральск)  
<sup>2</sup>РГУ Департамент охраны общественного  
здоровья по ЗКО КООЗ МЗ РК  
(Казахстан, ЗКО 090001 г. Уральск)

<sup>1</sup>RSI PHPC MH RK, Uralsk anti-plague station  
(Kazakhstan, WKR, 090000, Uralsk)  
<sup>2</sup>RSI Department of Public Health Protection of  
WKR of PHPC MH RK  
(Kazakhstan, WKR, 090001, Uralsk)  
e-mail: <sup>1</sup>pchum@mail.ru;  
<sup>2</sup>d.kobzhasarov@mz.gov.kz

Исследовано на наличие вируса Лихорадки Западного Нила 828 особей орнитофауны Северного Прикаспия, представляющих 96 видов. Изучены сыворотки крови, внутренние органы и головной мозг птиц, результаты отрицательные.

It was investigated for the presence of West Nile Fever virus of 828 individuals of avifauna of the northern Near-Caspian, representing 96 species. Studied blood serum, internal organs and brain of birds, the results are negative.

Естественная миграция перелетных птиц способствует распространению лихорадки Западного Нила (ЛЗН) и формированию новых природных очагов. Наличие маркеров вируса ЛЗН в источниках – перелетных птицах и переносчиках – комарах установлено на территории Астраханской и Волгоградской областей, сопредельных с Республикой Казахстан [2, 4]. В разных частях ареала, вирус выделяли от птиц, принадлежащих к различным отрядам, семействам, родам, видам. По литературным данным зараженность ЛЗН от-

мечена у 150 видов (грачи, вороны, сойки, сороки, зяблики, воробьи, ястребы, совы и др.) восприимчивых к вирусу с высоким уровнем смертности. Значительная вирусифобность позволяет эффективно заражаться комарам, питающимся их кровью.

Благоприятные природные факторы могут привести к накоплению вируса ЛЗН в источниках и переносчиках и, как следствие, вовлечению в эпидемический процесс значительного числа населения. Эндемичные очаги ЛЗН чаще формируются во влажных экосистемах и характеризуются 3 видами передачи вируса, из которых часто встречающийся цикл – комар-птица-комар, где резервуарами являются перелетные, водоплавающие, синантропные птицы, а основными переносчиками – орнитофильные комары.

На территории Прикаспийской низменности зарегистрировано 278 видов птиц, представляющих 18 отрядов, из них 26 зимующих видов и 106 перелетных видов. Ежегодно в северном и северо-восточном направлении мигрирует более 13,5 млн птиц. Из этого многообразия до 30 видов (лысухи, бакланы, чайки, цапли крачки и др.) являются потенциальными носителями вируса ЛЗН и участвуют в заносе инфекции на неэндемичные территории [3].

В Западно-Казахстанской области (ЗКО) в 2011 г. установлена циркуляция вируса в комарах – переносчиках вируса ЛЗН [6,7]. В 2011 и 2014-2016 годах в ЗКО добыта 828 особей птиц с целью исследования сывороток крови, внутренних органов и головного мозга на наличие возбудителя ЛЗН. Материал собирался с озер Сарыайдын, Айдын, Киндыкколь, Рыбный Сакрыл, Орыскопа, Едильсор, Сорколь, Саралжин (Кушумские разливы), Шалкар, Сарышыганак; на реках Урал, Багырлай, Барбастау, Калдыгайты, Шидерты, Оленты, Ащиузек и Большой Узень на территории Жангалинского, Акжайкского, Таскалинского, Сырымского, Каратобинского, Джанибекского и Казталовского районов ЗКО. Время добычи май - сентябрь.

Таксономический список 828 добытых и исследованных птиц представлен ниже в таблице и состоит из 96 видов, определение до вида производилось по определителю Иванова и Штегмана (1978) [1]. Индексы доминирования составляют от 0,12 до 7,0%.

Таблица

## Видовой состав орнитофауны, исследованной на наличие возбудителя ЛЗН

№ п/п	Вид птицы	индекс доминирования	2011	2014	2015	2016	Всего
1	Огарь	0,36			3		3
2	Лысуха	0,48		1	2	1	4
3	Зуек галстучник	0,12			1		1
4	Зуек малый	0,96		2	2	4	8
5	Зуек морской	1,32		7		4	11
6	Кулик черныш	0,96			2	6	8
7	Кулик фи-фи	0,48		1		3	4
8	Кулик перевозчик	0,72				6	6
9	Круглоносый плавунчик	2,77		20		3	23
10	Турухтан	2,17		2	5	11	18
11	Песочник белохвостый (Темминского)	0,24		1		1	2
12	Кулик воробей	3,14		22	1	3	26
13	Кулик песчанник	0,84		5	2		7
14	Кулик грязовик	2,89		5	8	11	24
15	Серебристая чайка (хохотунья)	0,24			2		2
16	Серая чайка	0,12				1	1
17	Сизая чайка	0,24			2		2
18	Озерная чайка	0,72			4	2	6
19	Крачка речная	0,12				1	1
20	Крачка малая	0,12		1			1
21	Зимородок голубой (обыкновенный)	0,12		1			1
22	Жаворонок серый	0,12				1	1
23	Жаворонок степной	5,19				43	43
24	Жаворонок черный	1,44			12		12
25	Ласточка береговушка	0,36				3	3
26	Ласточка деревенская	0,36		2		1	3
27	Трясогузка желтая	2,05		7	2	8	17
28	Трясогузка белая	0,60		4	1		5
29	Конек луговой	0,12				1	1
30	Сорокопут чернолобый	0,24		2		1	2
31	Южный соловей	0,48		4			4
32	Варакушка	6,28		32	6	14	52
33	Чекан луговой	0,12				1	1
34	Каменка-плясунья	0,12			1		1
35	Дрозд черный	0,12		1			1
36	Усатая синица	5,67		3	27	17	47
37	Камышовка широкохвостая	0,48			1	3	4
38	Сверчок соловьиный	0,36		1	2		3
39	Камышовка тонкоклювая	2,29		1	14	4	19
40	Камышевка барсучок	6,40		25	21	7	53
41	Камышевка индийская	0,48			4		4
42	Камышевка садовая	6,40		25	24	4	53
43	Камышевка болотная	7,0		28	9	21	58
44	Камышовка тростниковая	0,96		4	2	2	8
45	Камышевка дроздовидная	1,20		9		1	10
46	Бормотушка	0,24		1	1		2
47	Славка ястребиная	0,12		1			1
48	Славка садовая	1,20		8	2		10
49	Славка серая	0,60		3		2	5
50	Славка завирушка	1,93		16			16
51	Пеночка-весничка	1,08		4	4	1	9
52	Пеночка-теньковка	1,08		3	1	5	9
53	Пеночка белобрюхая	0,36		3			3
54	Зарянка	0,36		1		2	3
55	Королек желтоголовый	0,12		1			1
56	Мухоловка малая	0,84		3	4		7
57	Синица ремез	0,12		1			1
58	Синица большая	2,29		3		16	19
59	Синица долгохвостая (ополовник)	0,84				7	7
60	Овсянка обыкновенная	0,12		1			1
61	Овсянка садовая	0,24		2			2
62	Овсянка камышовая	0,96		3		5	8
63	Зяблик	0,84		4		3	7
64	Чечевица обыкновенная	0,60		4		1	5
65	Воробей полевой	1,08		2		7	9
66	Скворец обыкновенный	0,36		2	1		3
67	Сорока	0,12		1			1
68	Грач	2,05		15	2		17
69	Ворона серая	1,20	7	3			10
70	Лебедь	0,36	3				3
71	Поручейник	0,24				2	2
72	Ходулочник	0,72				6	6
73	Краснозобик	0,72				6	6
74	Кряква	0,72				2	2
77	Чирок-свистунок	2,77			19	4	23
78	Чирок-трескунок	0,12				1	1
79	Баклан большой	0,96			6	2	8
80	Бекас обыкновенный	1,32			7	4	11
81	Камнешарка	0,12				1	1
82	Лунь болотный	0,12				1	1
83	Утка серая	0,48			3	1	4
84	Цапля серая	0,12				1	1
85	Цапля большая белая	0,12			1		1
86	Веретенник большой	0,12				1	1
87	Чибис	0,24				2	2
88	Травник	0,12				1	1
89	Мородунка	0,12				1	1
90	Чернозобик	2,77			19	4	23
91	Чиж	0,12				1	1
92	Юрок	0,12				1	1
93	Хохотун черноголовый	0,12				1	1
94	Улит большой	0,12				1	1
95	Поганка большая (чомга)	0,12				1	1
96	Поганка серошекая	0,12				1	1
	<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>301</b>	<b>238</b>	<b>279</b>	<b>828</b>

Преобладающими видами в сборах были камышевки болотная, садовая, барсучок; варакушка, усатая синица и жаворонок степной.

Лабораторному исследованию подверглось 568 сывороток крови, 9 образцов секционного материала и 251 проба головного мозга птиц. После извлечения из черепной коробки головной мозг гомогенизировался с использованием стерильных фарфоровых ступок и пестиков, затем готовилась 10% суспензия на стерильном физиологическом растворе. Для экстракции РНК исследовались 30 мкл суспензии. Сыворотки крови птиц поступали в засушенном виде в пробирках Эппендорфа: предварительно биолог после взятия крови у птицы пропитывал ею фильтровальную бумагу, обработанную мертиолятом натрия в разведении 1:1000, таким образом обеззараживая пробы. В лаборатории в пробирки добавляли стерильный физиологический раствор, после размочивания фильтровальной бумаги для экстракции РНК отбиралась надосадочная жидкость в количестве 100 мкл. Все этапы проведенных исследований проводились согласно противоэпидемических требований и соблюдением «холодовой» цепи при транспортировке полевого материала.

Суспензии головного мозга, сыворотки крови и секционный материал от птиц исследовались в ПЦР в режиме реального времени. Применялась тест система для выявления РНК вируса Западного Нила методом обратной транскрипции и полимеразной цепной реакции с гибридационно-флуоресцентной детекцией «АмлиСенс®WNV-FL», производства ФГУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, г. Москва.

В результате проведения молекулярно-генетических исследований РНК вируса ЛЗН в пробах не выявлена, что, возможно, определяется недостаточным количеством материала, так и возможным отсутствием самого инфекционного агента. Весь полевой материал добывался вне зоны ранее установленных очагов ЛЗН. Положительные результаты и, соответственно, очаги ЛЗН обнаружены в пробах комаров на реках Багырлай и Малый Узень, но с этих водоемов доставлено малое количество птиц. По нашему мнению, эта работа перспективна в будущем с упором, на первых порах, на добычу птиц в местах установленной природной очаговости ЛЗН.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов А.И., Штегман Б.К. Краткий определитель птиц СССР. Изд. 2-е. Ленинград: Наука, 1978. 558 с.
2. Майканов Н.С. Экологические предпосылки циркуляции вируса лихорадки Западного Нила (ЛЗН) в Прикаспии // Итоги и перспективы обеспечения эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации: Материалы 10 съезда Всерос. науч.-практ. общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. М., 2012. Т. 2. № 1-2. С. 169.
3. Майканов Н.С., Тимофеев Д.П., Мухтаров Р.К., Жолдасбаева А.С. О случаях падежа лебедей в Мангистауской области // Материалы 4-й ежегодной конф. Ассоциации биологической безопасности Центральной Азии и Кавказа. Алматы, 2012. С. 90-91.
4. Майканов Н.С., Толегенова М.Т. Птицы водного и околородного экологических комплексов Каспийского побережья – потенциальные носители вируса лихорадки Западного Нила (ЛЗН) // Сохранение степных и полупустынных экосистем Евразии: тез. междунар. конф. Алматы, 2013. С. 101.

**К ИЗУЧЕНИЮ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ  
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮГА  
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ**

**TO THE STUDY OF STEPPE  
COMMUNITIES OF SMALL MAMMALS IN  
THE SOUTH OF THE WEST SIBERIAN  
PLAIN**

**А.В. Макаров<sup>1</sup>, З.М. Сергазинова<sup>2</sup>  
A.V. Makarov<sup>1</sup>, Z.M. Sergazinova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт систематики и экологии животных  
СО РАН

(Россия, 630091, г. Новосибирск,  
ул. Фрунзе, 11)

<sup>2</sup>Павлодарский государственный университет  
имени С. Торайгырова

(Казахстан, 140008, г. Павлодар,  
ул. Ломова, 64)

<sup>1</sup>Institute of Systematics and Ecology of Animals  
SB RAS

(Russia, 630091, Novosibirsk, Frunze Str., 11)  
e-mail: al\_micromammals@mail.ru

<sup>2</sup>Pavlodar State University named after  
S. Toraigyrov

(Kazakhstan, 140008, Pavlodar, Lomov Str., 64)  
e-mail: wwwszm@mail.ru

В работе приводятся данные по видовому составу и численности мелких млекопитающих степных районов юга Западно-Сибирской равнины. Проведен сравнительный анализ структуры сообществ и показателей индексов видовой разнообразия двух степных участков (Предалтайской равнины и Павлодарского Прииртышья). Для степных сообществ мелких млекопитающих Предалтайской равнины характерна большая полидоминантность, что сопровождается более высокими индексами видовой разнообразия (D и H), чем для Павлодарского Прииртышья.

Data on species composition and strength of small mammals of steppe regions of the south of the West Siberian Plain are given in the work. A comparative analysis of the structure of communities and indices of the species diversity of the two steppe areas (Prealtay Plain and Pavlodar Priirtyshye) is carried out. For steppe communities of small mammals of the Prealtay plain, there is a large degree of polydominancy, which is accompanied by higher indices of species diversity (D and H) than for Pavlodar Priirtyshye.

Степная зона характеризуется, в первую очередь, весьма специфическими и крайне однооб-

разными условиями существования на громадных пространствах. Специфичность и однообразие этих условий столь велики, что для ряда систематических групп или отдельных видов млекопитающих степная зона является незаселенным участком внутри ареала [6].

Изучению сообществ мелких млекопитающих в условиях степных ландшафтов уделено достаточно большое внимание. Им посвящены серии работ, выполненных в различных районах юга Западно-Сибирской равнины. По северу Кулундинской равнины известны публикации Т.А. Дупал [4], Ю.Н. Литвинова и П.А. Демидовича [7], по степным ландшафтам Алтайского края это работы Е.Н. Бочкаревой и Е.А. Волокитиной [3], Ю.П. Малкова и В.И. Беликова [8], а по Павлодарскому Прииртышью – К.У. Базарбекова и К.В. Ляхова [1], а также А.О. Соломатина [12]. Основная цель данной работы состоит в проведении сравнительного анализа структуры степных сообществ мелких млекопитающих юга Западно-Сибирской равнины.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проведены с 2015 по 2017 гг. на территории двух ключевых участков. Первый участок располагался на территории Предалтайской равнины (в пределах Петропавловского и Курьинского районов Алтайского края). За два года здесь обследовано 15 местообитаний, включая различные поля, залежи, разнотравно-луговые и ковыльные степи, пойменные луга с кустарниками, а также поселки. Второй ключевой участок был размещен на территории Павлодарского Прииртышья в окрестностях г. Павлодар одноименного района и области (Северный Казахстан). Работы по учету мелких млекопитающих здесь вели в пяти наиболее типичных для окрестностей г. Павлодар биотопах: разнотравно-попынной, разнотравно-ковыльно-попынной, типчаково-попынной, опынно-ковыльной и опынной степях. За все время работ проанализировано 27 вариантов населения мелких млекопитающих и отловлено 2248 особей.

Сбор материала осуществляли методом ловчих канавок, длиной 50 м [9, 11]. В дно канавки вкапывали пять конусов на расстоянии 10 м между ними и по 5 м за крайние конусы. Показатель численности (п. ч.) рассчитывали на 100 конусо-суток (к/с). Для характеристики структуры сообществ выделяли первые пять видов по оби-

Таблица

**Видовой состав и количество отловленных экземпляров мелких млекопитающих на территориях Петропавловского (2015 и 2016 гг.) и Павлодарского ключевых участков (2016 и 2017 гг.)**

Вид	Петропавловский участок		Павлодарский участок	
	п	%	п	%
<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	149	7	1	0,6
<i>S. tundrensis</i> Merriam, 1900	303	14	10	6
<i>S. minutus</i> Linnaeus, 1766	152	7	2	1
<i>S. minutissimus</i> Zimmermann, 1780	11	0,5	1	0,6
<i>S. isodon</i> Turov, 1924	1	0,05	0	0
<i>Crociodura suaveolens</i> Pallas, 1811	0	0	6	4
<i>C. sibirica</i> Dukelsky, 1930	5	0,2	0	0
<i>Neomys fodiens</i> Pennant, 1771	1	0,05	0	0
<i>Sicista subtilis</i> Pallas, 1773	39	2	37	23
<i>S. napaea</i> Hollister, 1912	15	0,7	0	0
<i>Sylvaemus uralensis</i> Pallas, 1811	73	3	4	2
<i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771	177	8	0	0
<i>Micromys minutus</i> Pallas, 1771	525	25	0	0
<i>Ellobius talpinus</i> Pallas, 1770	7	0,3	10	6
<i>Phodopus sungorus</i> Pallas, 1773	0	0	13	8
<i>Cricetulus barabensis</i> Pallas, 1773	2	0,1	0	0
<i>Craseomys rufocanus</i> Sundevall, 1846	1	0,05	0	0
<i>Myodes rutilus</i> Pallas, 1779	22	1	0	0
<i>Lagurus lagurus</i> Pallas, 1773	14	0,7	9	6
<i>Lasiopodomys gregalis</i> Pallas, 1779	311	15	60	37
<i>Alexandromys oeconomus</i> Pallas, 1776	96	5	2	1
<i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1778	173	8	5	3
<i>M. rossiaemeridionalis</i> Ognev, 1924	0	0	1	0,6
<i>M. agrestis</i> Linnaeus, 1761	10	0,5	0	0
<b>Всего</b>	<b>2087</b>	<b>100</b>	<b>161</b>	<b>100</b>
<b>Количество видов</b>	<b>21</b>		<b>14</b>	

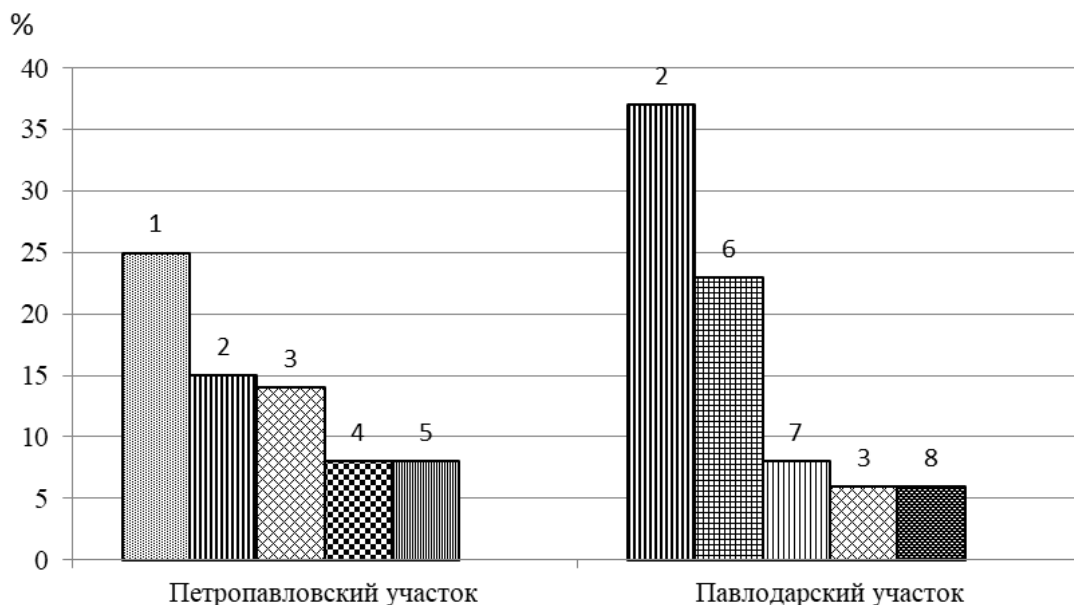
лию. Доминантами считались виды, доля которых в сообществе составляла 10% и более [5]. Для характеристики сообществ, применялись информационные индексы видового разнообразия и выравненности Шеннона (H и J) и Симпсона (D и E) [2]. Видовые названия мелких млекопитающих приводятся по сводке И.Я. Павлинова и А.А. Лисовского (2012) [10].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За время работ на территории двух ключевых участков юга Западно-Сибирской равнины зарегистрировано 24 вида мелких млекопитающих, среди которых преобладали грызуны, как на Предалтайской равнине (70%), так и в Павлодарском

Прииртышье (88%). За период исследования одновременно на двух территориях зарегистрировано 11 общих видов мелких млекопитающих (таблица). В Павлодарском Прииртышье отмечено 14 видов, из которых малая белозубка и джунгарский хомячок не встречены в степях Предалтайской равнины. В степных районах Предалтайской равнины (Петропавловский участок), вследствие близости лесостепных ландшафтов и большего разнообразия обследованных местообитаний, население мелких млекопитающих характеризуется более высоким обилием и видовым богатством. В частности здесь отмечены такие виды как, равнозубая бурозубка, сибирская белозубка, обычно-





**Рисунок. Лидирующие виды мелких млекопитающих в среднем по Петропавловскому и Павлодарскому ключевым участкам юга Западно-Сибирской равнины. Виды: 1 – мышь-малютка, 2 – узкочерепная полевка, 3 – тундряная бурозубка, 4 – обыкновенная полевка, 5 – полевая мышь, 6 – степная мышовка, 7 – джунгарский хомячок, 8 – обыкновенная слепушонка.**

венная кутора, алтайская мышовка, барабинский хомячок, красно-серая, красная и темная полевки, а также мышь-малютка и полевая мышь, не зарегистрированные на территории Павлодарского Прииртышья.

В среднем по местообитаниям Петропавловского участка плотность населения составила 84 особи на 100 к/с, что в 21 раз выше, чем аналогичный показатель по Павлодарскому Прииртышью (4). Максимальное суммарное обилие зверьков характерно для полевого ландшафта (102) в пределах которого данный показатель колеблется от 48 до 152 особей на 100 к/с. Второе и третье места по суммарному обилию принадлежат пойменному ландшафту и поселкам (78-63), а минимум отмечен в степях (51). Так же, как и плотность населения, видовое богатство выше всего на Петропавловском участке (21), в то время как на Павлодарском отмечено 14 видов. Для сообществ мелких млекопитающих Предалтайской равнины характерны большие индексы видового разнообразия Симпсона и Шеннона (7,4 и 2,3), чем для микротериокомплексов Павлодарского Прииртышья (4,7 и 1,9). В первых из них в состав лидеров по обилию входят три доминанта – мышь-малютка, узкочерепная полевка и тундряная бурозубка, а содоминируют им обыкно-

венная полевка и полевая мышь (рис.).

Сообщества мелких млекопитающих Павлодарского ключевого участка характеризуются значительно меньшей полидоминантностью и соответственно видовым разнообразием. Значительно преобладают там лишь два вида – узкочерепная полевка и степная мышовка, а доли остальных трех лидеров – джунгарского хомячка, тундряной бурозубки и обыкновенной слепушонки незначительны. При этом сравнивая только степные биотопы, выяснено, что для степных сообществ мелких млекопитающих Предалтайской равнины характерны также, более высокие индексы видового разнообразия D и H (5,8 и 2,0), чем для степей Павлодарского Прииртышья (4,7 и 1,9). Доминируют там четыре вида: тундряная бурозубка и узкочерепная полевка (29 и 24%), а также малая бурозубка и мышь-малютка (по 10%).

Таким образом, за период исследований одновременно на двух территориях (Предалтайская равнина и Павлодарское Прииртышье) зарегистрировано 24 вида мелких млекопитающих. Из них только на Павлодарском участке отмечено 14 видов, а на Петропавловском – 21 вид. К числу общих лидеров для обоих сравниваемых регионов относятся узкочерепная полевка и тундряная бурозубка. Помимо них, в степных сообществах

Предалтайской равнины лидируют также обыкновенная полевка, мышь-малютка и полевая мышь, а на Павлодарском Прииртышье к числу лидеров отнесены – степная мышовка, джунгарский хомячок и обыкновенная слепушонка. Для Петропавловского участка Предалтайской равнины, вследствие большего разнообразия обследованных местообитаний и близости лесостепных ландшафтов, характерны более высокие индексы видового разнообразия D и H, чем для Павлодарского Прииртышья.

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ: грант № 16-04-00301.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базарбеков К.У., Ляхов К.В. Животный мир Павлодарского Прииртышья. Павлодар, 2004. 274 с.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества: в 2-х т. Т. 2. М.: Мир, 1989. 477 с.
3. Бочкарева Е.Н., Волокитина Е.А. Особенности распределения мелких млекопитающих в лесостепи Алтайского края // Актуальные проблемы современной териологии. Новосибирск, 2012. С. 67.
4. Дупал Т.А. Млекопитающие // Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Глава 9. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. С. 234-239.
5. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Моск. пед. ин-та имени Н.К. Крупской. 1962. Т. 109. С. 3-182.
6. Кучерук В.В. Избранные труды. М.: Товарищество научных изданий КМК. М., 2006. 523 с.
7. Литвинов Ю.Н., Демидович П.А. Степные сообщества мелких млекопитающих Прибайкалья и Северной Кулунды (сравнительный анализ) // Сиб. экол. журн. 2006. № 4. С. 535-540.
8. Малков Ю.П., Беликов В.И. Млекопитающие Республики Алтай и Алтайского края. Горно-Алтайск: ГАГУ, 1995. 196 с.
9. Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и мед. зоологии. 1955. Т. 9.
10. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. М., 2012. 604 с.
11. Попов В.А. Методика и результаты учета мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР // Тр. Общества естествоиспытателей при Казанском ун-те. Казань, 1945. Т. 57. Вып. 1-2.
12. Соломатин А.О. Рыбы и наземные позвоночные Павлодарского Прииртышья (полевой определитель-справочник). Павлодар: ПГПИ, 2007. 198 с.

**ОТ ЛАНДШАФТНОГО К  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ  
РАЙОНИРОВАНИЮ САРАТОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ:  
КОНЦЕПЦИЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ  
РЕАЛИЗАЦИЯ**

**FROM LANDSCAPE TO AGRICULTURAL  
ZONING OF THE SARATOV  
REGION: CONCEPT AND PRACTICAL  
IMPLEMENTATION**

**В.З. Макаров, Н.В. Пичугина  
V.Z. Makarov, N.V. Pichugina**

Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского  
(Россия, 410012, г. Саратов,  
ул. Астраханская, 83, географический  
факультет)

Saratov State University  
(Russia, 410012, Saratov,  
Astrakhanskaya Str., 83, Faculty of Geography)  
e-mail: makarovvz@rambler.ru;  
pichuginan@mail.ru

В Саратовской области распространены лесостепные, степные и полупустынные ландшафты. 69,1% территории области занимают сельскохозяйственные угодья. Около 76,8% этих угодий приходится на пашню. В поголовье сельскохозяйственных животных преобладает крупный рогатый скот. В 12 сельскохозяйственных округах, выделенных на основе ландшафтной структуры территории, эти показатели различаются.

In the Saratov region are widespread forest-steppe, steppe and semi-desert landscapes. 69,1% of the region's territory is occupied by agricultural land. Approximately 76,8% of these lands falls on arable land. In the composition of agricultural animals, cattle predominate. In 12 agricultural districts allocated on the basis of the landscape structure of the territory, these indicators differ.

Для оптимальной организации и эффективного функционирования сельского хозяйства важно учитывать исходный природный потенциал территории, который наиболее полно отражается в потенциале структурных частей ландшафтного покрова.

В работе использованы картографические материалы, научные статьи и монографии, методи-

ческие рекомендации и статистические данные. При обработке данных применялись картографический метод и метод сравнительного анализа.

Исследуемая территория. Саратовская область находится на юго-востоке европейской части России. В ее состав входят 38 муниципальных районов и г. Саратов. Рекой Волга территория области условно делится на правобережную и левобережную части. Западную часть Саратовского Правобережья занимает Окско-Донская равнина, к востоку от которой простирается Приволжская возвышенность. Большую часть Саратовского Левобережья охватывает Низкая Сыртовая равнина. На юго-востоке она выходит к возвышенности Общий Сырт, на юге – к Прикаспийской низменности.

Ландшафтная структура территории. Для Саратовской области характерны лесостепные, степные и полупустынные ландшафты. Согласно ландшафтному районированию [2], в Саратовском Правобережье представлены Окско-Донская низменно-равнинная и Приволжская возвышенно-равнинная лесостепные провинции, Донская низменно-равнинная и Приволжская возвышенно-равнинная степные провинции. В Саратовском Левобережье выделены степные провинции низменно-равнинного Сыртового Заволжья и возвышенно-равнинного Сыртового Заволжья, а также Северо-Волго-Уральская полупустынная провинция [7].

Сельскохозяйственное землепользование и районирование. Согласно Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. [8], 69,1% территории Саратовской области занимают сельскохозяйственные угодья. В 7 районах Саратовской области доля сельскохозяйственных угодий составляет более 80% от площади соответствующих муниципальных образований, в 24 районах – 60-80%, в 6 районах – 40-60%, в Саратовском районе – 33,6% [6, 9]. Пашня занимает 53,1% от площади Саратовской области (или 76,8% от площади сельскохозяйственных угодий), залежи – 5,5% (8,0%), сенокосы – 2,3% (3,3%), пастбища – 8,1% (11,7%), многолетние насаждения – 0,1% (0,2%) [8]. В Александрово-Гайском районе на пашню приходится 8,6% от площади района, в Вольском, Хвалынском, Саратовском, Красноармейском, Новоузенском и Озинском районах – от 23,7 до 38,3% [6, 9]. В 14 районах области этот показатель варьирует от 42,7 до 58,4% (Лы-

Таблица 1

**Структура сельскохозяйственных угодий в сельскохозяйственных округах (СХО) Саратовской области (2016 г.) (составлено по: [6, 9])**

СХО	Сельскохозяйственные угодья <sup>1</sup>					
	Всего, %	в том числе от площади сельскохозяйственных угодий, %				
		Пашня	Залежи	Сенокосы	Пастбища	Многолетние насаждения
Саратовская область	69,1	76,8	8,0	3,3	11,7	0,2
<i>Правобережье</i>						
СХО СП 1	74,5	88,5	0,8	1,5	9,0	0,2
СХО СП 2	56,5	69,7	9,6	4,3	15,9	0,5
СХО СП 3	79,3	87,5	1,7	0,8	9,9	0,1
СХО СП 4	65,0	84,2	3,4	3,8	8,5	0,1
СХО СП 5	41,5	81,8	9,9	1,5	6,1	0,7
<i>Левобережье</i>						
СХО СЛ 1	67,2	82,9	0,9	3,8	12,3	0,1
СХО СЛ 2	82,6	84,6	0,2	1,1	13,9	0,2
СХО СЛ 3	63,4	89,1	3,9	1,1	5,7	0,2
СХО СЛ 4	74,3	85,3	7,5	1,9	5,3	0,0
СХО СЛ 5	80,2	64,8	18,0	5,0	12,2	0,0
СХО СЛ 6	58,5	59,6	33,3	2,7	4,4	0,0
СХО СЛ 7	81,9	10,5	10,0	19,3	60,2	0,0

Примечание. 1 – Доля сельскохозяйственных угодий рассчитана в процентах от площади сельскохозяйственного округа.

согорский, Балтайский, Аткарский, Ровенский и др.), в 17 районах – от 60,6 до 75,6% (Ершовский, Петровский, Самойловский, Советский, Пугачевский и др.) [6, 9].

Таким образом, значительная часть территории Саратовской области вовлечена в сельскохозяйственное землепользование (преимущественно, растениеводство), для эффективного функционирования которого необходим учет природного потенциала ландшафтов. На практике при планировании сельскохозяйственной деятельности опираются на деление Саратовской области (1982 г.) на 7 экономических сельскохозяйственных микрзон [5, с. 10], при дифференциации которых мало учитывался природный потенциал.

Н.И. Иванов отмечает, что в рамках системы общероссийского районирования в качестве единиц районирования рассматриваются природно-сельскохозяйственные пояса, зоны, округа, районы и ареалы [1, с. 140]. На основе существующей сетки ландшафтного районирования, а также с учетом границ муниципальных районов было выполнено деление территории Саратовской области на сельскохозяйственные округа (СХО), проведен анализ их природного потенциала [3].

В Саратовском Правобережье (СП) представлено 5 округов, в Саратовском Левобережье (СЛ)

– 7 округов. Округа Саратовского Правобережья № 1 и № 2 приурочены, преимущественно, к лесостепи, № 3 и № 4 – к северной степи, № 5 – к северной полосе типичной степи. Территории правобережных округов №1 и №3 размещаются в пределах Окско-Донской равнины, остальные три округа Саратовского Правобережья – на Приволжской возвышенности. В Саратовском Заволжье округа № 1 и № 2 находятся большей частью в пределах северной полосы типичной степи, № 3 и № 4 – в южной полосе типичной степи, № 5 и № 6 – в южной степи, № 7 – в полупустыне. Округ № 6 частично размещается на возвышенности Общий Сырт, округ № 7 – на севере Прикаспийской низменности, а остальные округа Заволжья приурочены к Низкой Сыртовой равнине. В непосредственной близости от Волги находятся в правобережье СХО № 2 и № 5, в левобережье – № 1 и № 3. В пределах этих округов размещаются города Хвалынский, Вольск, Саратов, Красноармейск, Балаково, Маркс и Энгельс.

Согласно источникам [3, 10], продолжительность вегетационного периода в сельскохозяйственных округах меняется от 147 дней в лесостепи до 149-156 дней – в степи и 162 дней – в полупустыне. Сумма активных температур воздуха (со значениями выше 10°C) увеличивается с севера

Таблица 2

**Структура поголовья сельскохозяйственных животных в сельскохозяйственных округах Саратовской области (составлено по: [6, 8, 9])**

СХО	Поголовье сельскохозяйственных животных, %				
	КРС	Лошади	Овцы, козы	Свиньи	Птица
Саратовская область	51,8	2,5	8,0	14,4	23,3
<i>Правобережье</i>					
СХО СП 1	54,0	1,3	6,9	15,9	21,9
СХО СП 2	59,1	3,6	7,5	15,8	14,0
СХО СП 3	34,1	1,1	5,0	37,1	22,7
СХО СП 4	32,9	1,0	4,7	4,9	56,5
СХО СП 5	54,4	2,5	13,3	11,1	18,7
<i>Левобережье</i>					
СХО СЛ 1	51,2	2,5	6,0	20,0	20,3
СХО СЛ 2	64,8	3,2	10,8	10,4	10,8
СХО СЛ 3	47,9	2,1	6,1	19,7	24,2
СХО СЛ 4	60,6	3,2	10,3	11,2	14,7
СХО СЛ 5	61,7	4,1	19,7	5,5	9,0
СХО СЛ 6	66,1	3,1	14,0	2,9	13,9
СХО СЛ 7	78,6	8,3	11,1	0,2	1,8

на юг: лесостепь – 2477°С, степь – 2571-2875°С, полупустыня – 3096°С [3]. Годовое количество осадков возрастает с юга на север: полупустыня – 312 мм, степь – 329-461 мм, лесостепь – 495 мм [3]. Для коэффициента увлажнения характерны следующие значения: полупустыня – 0,13, степь – 0,15-0,27, лесостепь – 0,31 [3].

Структура сельскохозяйственных угодий для округов Саратовской области определена по данным из источников [6, 9] и представлена в таблице 1. Наибольшие площади пашни в Саратовской области заняты посевами зерновых (36,9%) и технических (26,2%) культур, далее следуют кормовые (3,7%) и зернобобовые (2,8%) культуры, менее представлены овощные и бахчевые культуры (0,5%) [8].

Во всех сельскохозяйственных округах выращивают озимую и яровую пшеницу, яровой ячмень. В 36 муниципальных районах (кроме Новоузенского и Александрово-Гайского) возделывают подсолнечник. В СХО СП № 1 и № 3 на Окско-Донской равнине урожайность озимой пшеницы достигает 32,1-35,3 ц/га, в СХО СП № 2 на Приволжской возвышенности – 19,2 ц/га, в остальных округах значение этого показателя варьирует от 20 до 30 ц/га [6, 9]. Урожайность яровой пшеницы со значением 16,8 ц/га отмечена в СХО СЛ № 1, менее 10 ц/га – в СХО СЛ № 6 и № 7. В остальных округах урожайность яровой

пшеницы составляет 10-15 ц/га [6, 9]. Урожайность ярового ячменя в СХО СП № 3, № 4 и № 5, в СХО СЛ № 1 и № 3 достигает более 15 ц/га, в остальных округах составляет 10-15 ц/га [6, 9]. Урожайность подсолнечника более 10 ц/га отмечена в СХО СП № 1 и № 3, а также в СХО СЛ № 1, в остальных округах она ниже 10 ц/га [6, 9].

Поголовье скота и птицы, содержащееся на рассматриваемой территории, было пересчитано в условных головах крупного рогатого скота (КРС) с учетом соответствующих коэффициентов: коровы – 1,0, прочий КРС – 0,6, овцы и козы – 0,1, лошади и верблюды – 1,0, свиньи – 0,3, птица всех видов – 0,02 [4]. На основе данных о количестве животных в Саратовской области в 2016 г. [6, 8, 9] определено долевое участие различных групп животных в формировании поголовья сельскохозяйственных животных в муниципальных районах, входящих в различные сельскохозяйственные округа (табл. 2).

Выводы.

1. Доля сельскохозяйственных угодий в 31 муниципальном районе и в целом на территории Саратовской области превышает 60% от общей площади соответствующих территориальных образований.

2. В восьми сельскохозяйственных округах доля пахотных угодий составляет 70-90% от площади сельскохозяйственных угодий, а на сено-

косы и пастбища приходится менее 30%. В трех СХО (СХО СП № 2, СХО СЛ № 5 и № 6) пахотные угодья занимают 50-70%, в СХО СЛ № 7 – 10,5%.

3. В СХО СЛ № 7 в поголовье более 90% приходится на сельскохозяйственных животных (КРС, лошади, овцы, козы), для содержания которых активно используют пастбища и сенокосы. В шести округах эта группа животных занимает 70-90% поголовья, в трех округах (СХО СП № 1, СХО СЛ № 1 и № 3) – 50-70% поголовья. В СХО СП № 3 и № 4 около 60% поголовья составляют свиньи и птица всех видов.

Следует отметить, что сельскохозяйственное районирование, выполненное на ландшафтной основе, позволяет не только точнее определить исходный природный потенциал, но и выявить, а также, при необходимости, оптимизировать структуру сельскохозяйственного землепользования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов Н.И. Методические подходы к планированию и организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения // Вестн. Торгово-технологического ин-та. 2010. № 3. С. 138-144.

2. Макаров В.З., Пичугина Н.В. Ландшафтное районирование Саратовского Правобережья // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2013. Т. 13, Вып. 2. С. 13-16.

3. Макаров В.З., Пичугина Н.В., Гусев В.А., Затонский В.А. Природный потенциал сельскохозяйственных округов Саратовской области // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2015. Т. 15, Вып. 4. С. 3-18.

4. Методические указания по проведению годовых расчетов расхода кормов скоту и птице в хозяйствах всех категорий (Приказ Росстата от 05.10.2012 № 516) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902376079> (Дата обращения: 24.03.2018).

5. Научно обоснованные системы земледелия Саратовской области на 1981-1985 годы / В.М. Бебякин, З.Н. Бобкова, В.Г. Бокарев [и др.]; ред. М.М. Попугаев; НИИСХ Юго-Востока; Производственное управление сельского хозяйства Саратовского облисполкома. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1982. 194 с.

6. Паспорт муниципального образования Саратовской области / Территориальный орган

Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/munr.aspx?base=munst63](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/munr.aspx?base=munst63) (Дата обращения: 15.03.2018).

7. Пичугина Н.В. Геоэкологические аспекты природопользования в полупустынном Саратовском Приузенье: дис. ... канд. геогр. наук. Астрахань, 2012. 212 с.

8. Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 2 т. Т. 1. Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Саратовской области / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2017. 342 с.

9. Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 2 т. Т. 2. Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по муниципальным районам Саратовской области / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2017. 792 с.

10. Пряхина С.И., Скляр Ю.А., Заварзин А.И. Природные ресурсы Нижнего Поволжья и степень их использования зерновыми культурами. Саратов: «Аквариус», 2001. 66 с.

**ВОВЛЕЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР  
ОБЩЕСТВА В СОХРАНЕНИЕ  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ СТЕПНОЙ  
ЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
АССОЦИАЦИИ «ЖИВАЯ ПРИРОДА  
СТЕПИ»**

**INVOLVING THE VARIOUS SOCIAL  
STRUCTURES IN CONSERVATION OF  
THE STEPPE ZONE BIODIVERSITY  
BY THE EXAMPLE OF ACTIVITY OF  
THE «WILD NATURE OF THE STEPPE»  
ASSOCIATION**

**Ю.В. Малиновская  
Yu.V. Malinovskaya**

Ассоциация «Живая природа степи»  
(Россия, 344011, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Тельмана, 10)

«The Wild Nature of the Steppe» Association  
(Russia, 344011, Rostov-on-Don,  
Telmana Str., 10)  
e-mail: priroda.rostov@yandex.ru

В статье рассматривается работа некоммерческой структуры – Ассоциации «Живая природа степи» (далее Ассоциация) по объединению деятельности различных структур науки, власти, общественности, бизнеса по сохранению и восстановлению биоразнообразия, экологическому образованию и воспитанию населения юга России.

The article deals with the work of the non-profit organization – the «Wild Nature Steppe» Association (Association) to unite the activities of various structures of science, government, the public, the business of preserving and restoring biodiversity, environmental education of the south of Russia population.

Некоммерческая Ассоциация «Живая природа степи» (далее Ассоциация) была создана как структура государственно-частного партнерства на рубеже XX-XXI вв. Ее задачи, направления работы, районы деятельности предварительно обсудили с населением и администрациями ряда районов, казачеством, природоохранными структурами Ростовской области (далее РО), Калмыкии и РФ на многих совещаниях и конференциях. Устав, Программу и План действий Ассоциации

рассмотрели 11.02.04 г. на собрании ученых ЮНЦ РАН, а позднее одобрили губернатор РО, ряд областных структуры [2]. Одной из важных ее задач стало объединение и координация усилий государственных, коммерческих и общественных структур по охране природы.

Интересы Ассоциации охватывают европейские степи, модельной ее территорией стала буферная зона заповедника «Ростовский». Для организации здесь надлежащей природоохранной деятельности были заключены договора по охране биоразнообразия с администрациями РО и ряда ее р-нов (Орловского, Пролетарского, Ремонтненского, др.), заповедниками «Ростовский», «Черные земли», «Аскания-Нова», «Приокско-Террасный» и «Моравский карст» (Чехия), Центром диких животных Республики Калмыкия, Ростовским и Московским зоопарками, казаками Всевеликого Войска Донского, рыбинспекциями, полицией, иными структурами.

Ассоциация, полевой стационар ЮНЦ РАН и заповедник «Ростовский» в р-не оз. Маныч-Гудило сформировали Манычский природный комплекс (далее МПК). Здесь создали Стационар и Центр редких животных европейских степей Ассоциации с редкими и ценными обитающими в вольерах, полувольных и вольных условиях животными. Построили здания для научных исследований и проживания специалистов, приобрели водный и наземный транспорт, создали информационно-туристический центр и музей природы заповедника. Совместными усилиями на МПК, где ранее была антропогенно опустыненная степь, удалось восстановить естественные степные экосистемы. В природе и искусственных условиях здесь обитает большое количество исчезающих, ценных видов растений и животных, находятся самые крупные в России группировки сайгаков в питомнике и табун мустангов в природе. В 2008 г. заповедник вошел во Всемирную сеть биосферные резерватов.

Для развития на МПК научных исследований и привлечения к природоохранной работе ученых и специалистов Ассоциация заключила договора о сотрудничестве с ЮФУ, МГУ, РГАУ, Дон.ГАУ, Калм.ГУ, ЮНЦ РАН, ИПЭЭ РАН, Ин-том географии РАН, СКНЦ ВШ, Ростовским противочумным ин-том, иными научными центрами. На МПК вели наблюдения ученые Гавайского и Аляскинского ун-тов, Географического общества Аргентины,

Ин-та зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН, другие иностранные структуры. Ассоциация поддерживает связи со специалистами в области охраны природы WWF, МСОП, ЮНЕСКО, ТАСИС и других организаций, неоднократно посещавших МПК (специалисты США, Нидерландов и др. стран).

На МПК создали условия и сделали его активно используемой базой практики для студентов вузов по охране природы. Здесь сотни студентов собрали полевой материал для выпускных и дипломных работ, многие десятки – на нем защитили магистерские, кандидатские и докторские диссертации. Так, к 2010 г. на МПК производственную практику провели 342 студента из разных вузов, более 200 – подготовили курсовые и дипломные работы, 12 – защитили диссертации [7]. В МПК исследуются состав флоры и фауны, вопросы изменения водных и наземных экосистем, разрабатываются приемы восстановления живой природы, многие другие. Опубликовано большое число научных монографий, статей. Ассоциация участвует в организации различных природоохранных совещаний и конференций. Только международных конференций по сохранению биоразнообразия в ООПТ и ВБУ, журавлей и сайгака проведено 5, а при поддержке ПАО «Газпром» – экологический международный форум «У нас одна Земля. В гармонии с природой» (Красная Поляна) [6].

Большое внимание Ассоциация уделяет природоохранной просветительской деятельности, экологическому воспитанию населения, экотуризму. Для этих целей налажено взаимодействие с Ин-том устойчивого развития Общественной палаты РФ, Министерством внутренней и информационной политики РО, Минобразования РО, Минприроды РФ, иными организациями. Ассоциация объединяет усилия и участвует в работе многих экологических структур РО [Ростоблкомприроды, Минприроды РО, Депохотрыбхоза РО, Донской государственной публичной библиотеки (далее ДГП библиотека), Государственного музея-заповедника им. М.А. Шолохова, Азовского историко-краеведческого музея, Ростовского общественного экологического центра, Дворца творчества детей и молодежи Ростова-на-Дону (ДТДиМ Ростова), РРДМОО «Содружество детей и молодежи Дона», НПП РРОО «Центр содействия экологическим инициативам «Экомост», ДЭЦ «За здоровую окружающую среду», многочисленных экологи-

ческих объединений средних школ РО (МОУ СОШ № 31 г. Ростова н/Д, МОИ СОШ № 1 г. Азова, Раково-Таврическая школа № 31 и т.д.)]. Все они неоднократно посещали МПК, участвовали в проводимых здесь и в других местах (г. Ростове, г. Пролетарске, п. Орловском, ст-це Вешенской и т.д.) природоохранных мероприятиях.

Начиная с 2005 г., сотрудники Ассоциации совместно с заповедником ежегодно не менее 30 раз выступают на каналах ТВ (1 канал, Россия 1, 2, 24, НТВ, Life News, Russia Today, Культура, телекомпания «АСС-ТВ», Карусель, ДонТР, др.), на радио; 50-60 раз – в газетах (Российская газета, Комсомольская правда, Крестьянин, Наше время, Вечерний Ростов, Город N, Академия и т.д.), в популярных журналах (Степной бюллетень, «Saiga News», Охота, Рыбалка, охота, туризм, Донской временник, Кто главный, Живописная Россия, Российский географический журнал, др.). В МПК, в природном парке «Дельта Дона», в Кундрюченском и Манычском охотхозяйствах ООО «Агро-союза Донской» и других курируемых Ассоциацией интересных в природном отношении местах неоднократно были известные журналисты Н.Н. Дроздов, Ю.Б. Лапин, М.А. Ширвиндт и т.д. Сняты видеofilьмы «Ассоциация «Живая природа степи», «Рожденные свободными», «Времена года», «Моя малая Родина», «Степь» и другие, которые демонстрируются на ТВ, в вузах, школах, на конференциях. Ежегодно выходят красочные плакаты, открытки, буклеты, карманные, настольные и настенные календари с природными объектами. Регулярно устраиваются фотовыставки в администрациях р-нов и ЗС РО, ДТДиМ Ростова, музеях, ООО «Газпром межрегионгаз Ростов-на-Дону», ДГП и иных библиотеках, школах и других местах.

В 2010-2011 гг. с поддержкой областных (ДТДиМ Ростова, ДГП библиотека, ООО «Газпром межрегионгаз Ростов-на-Дону», заповедник «Ростовский» и др.) и федеральных (Ин-т устойчивого развития Общественной палаты РФ, Общероссийская общественная организация «Центр экологической политики и культуры») структур Ассоциация реализовала Проект по Программе «Природа-Энергия-Будущее». Для учителей и сотрудников молодежных организаций на МПК провели областную экологическую школу, в ДТДиМ Ростова и ДГП библиотеке – семинары с приглашением ведущих специалистов РО по направлениям. В школах РО были объявлены конкурсы



рекламно-информационных данных «Нет пакетам», «Сделай выбор» (номинации «Видеоролик», «Презентация», «Наглядная агитация») и др. Участвовало 1600 школьников из 40 муниципалитетов РО. По фотоконкурсу «Природа –JPS» было более 1020 фотографий. Акцию «Нет пакетам» в Ростове поддержало 28 городских экообъединений и более 800 учащихся. Более 120 учащихся отмечены грамотами, дипломами, ценными подарками.

В 2012 г. совместно с ДГП библиотекой и ДЭЦ «За здоровую окружающую среду» Ассоциация организовала Проект «Вовлечение добровольческих ресурсов в процесс дополнительного экологического образования и просвещения РО». Создала «Комплексную обучающую программу для выездных экологических школ и научно-исследовательских экспедиций на природных территориях РО на 2012-2013 гг.», продолжившуюся и в последующие годы. С библиотекой она оборудовала компьютерный класс, приобрела ГИС-программу ARCGIS, участвовала в обучении ее сотрудников и партнеров для сбора информации по ООПТ, иным интересным местам Дона. В рамках Проекта прошли регулярные семинары для учащихся и преподавателей по знакомству с природой РО и ее экологическими проблемами (состоянием малых рек и биоресурсов, загрязнение среды и т.д.). В 2012 г. в 10 семинарах в ДГП библиотеке приняли участие более 500 добровольцев. Семинары с волонтерами прошли также на МПК, в памятниках природы «Каменная балка», «Степь приазовская», «Пухляковские склоны» и в других местах. В 2013 г. начался интернет-проект «Экология Дона», разработанный ДГП библиотекой с участием Ассоциации – <http://www.ecodon.dspl.ru>, занявший 1 место в номинации «Экологический сайт библиотеки: территория безопасности» на 3-ем Всероссийском конкурсе «Библиотеки и экология: экологическая информация, культура, просвещение». Этот Проект продолжается. Ассоциация издала для экотуристов справочники, альбомы, информационные и иные материалы [1–5]. Они переданы в библиотеки, вузы, школы, связанные с охраной природы структуры, размещены на сайтах Ассоциации и ДГП библиотеки. Подобные материалы регулярно выпускаются и заповедником.

МПК стал важнейшим центром экотуризма на Дону. Ежегодно его посещают десятки тысяч школьников, студентов, сотрудников различ-

ных структур РО и иных регионов России, других стран. На МПК проходят экотуры для отечественных и зарубежных турфирм, работников СМИ. Здесь имеются экскурсоводы, фотовыставки, раздаточные материалы (буклеты, памятки и т.д.), аншлаги, стенды, места стоянок туристов, туристические тропы с описаниями («Загадки Манычской долины», «Лазоревый цветок», др.), доступные для посетителей редкие и ценные животные (страусы, мустанги, лошади Пржевальского, верблюды, ламы, канны, сайгаки, бизоны и др.). Проводятся занятия по географии, биологии со школьниками, демонстрируются видеofilмы о красоте заповедной природы для экотуристов, организуются детские эколагеря, викторины, тематические КВН и «круглые столы», другие мероприятия.

Ассоциация участвует в организации многих экологических акций в различных р-нах и организациях РО, в частности в семинарах для учителей («Экология, наука, образование», сл. Красюковская, 2009 г., др.), экологической конференции школьников «Живой природе – живое участие» (п. Орловский, 2015), обл. акции «Экология и культура – будущее России» (г. Сальск, 2016 г.), обл. фестивалей «Наука в открытом доступе, Экология» (ДГП библиотека, 2017 г.), Всесоюзных и региональных сельхоз. выставках (Ростов, 2005-2017 гг.), Всесоюзных выставках «Охота. Рыболовство» (Ростов, 2012 г., 2014 г.), XIV Международном фестивале туризма «Мир без границ» (Ростов н/Д, 2011 г.), Всеросс. детском эколог. фестивале «Праздник Эколят – Молодых защитников природы» (2015-2017 гг.) и т.д. Ежегодно сотрудники участвуют в экологических конференциях школьников г. Ростова и РО, слетах юных экологов РО, съезде экологов Дона. Они выступали на всех 5-и Всеросс. съездах по охране окруж. среды, Международных выставках-форумах «ЭКОТЕХ» (2016 и 2017 гг.), и других.

Ассоциация организовала три фестиваля экотуризма «Воспетая степь» (2013-2014 гг.), прошедших в ее Центре и на Стационаре. Они заинтересовали общественность, и с каждым годом количество участников стало возрастать, а их география увеличиваться. С IV фестиваля при активном участии Ассоциации и заповедника руководство возглавило Мин-природы РО, а VI-ой – был включен в состав

основных мероприятий федерального плана по проведению Года экологии и ООПТ. Если I-й фестиваль посетило около 300 человек, II-й – 500, III-й – 630, то IV-й уже 3500, V-й – 7 тыс., а VI – более 14 тыс. участников.

Объединение Ассоциацией деятельности различных государственных и негосударственных структур для решения экологических проблем позволило более эффективно решать важные экологические проблемы РО (сохранение естественные экосистем и биоразнообразия, активизация научной и просветительской деятельности, развитие экотуризма, подготовка специалистов-экологов, др.).

*Работа подготовлена при финансовой поддержке Фонда грантов Президента Российской Федерации, проект № 17-2-004656.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миноранский В.А., Черкашина И.Ф., Толчеева С.В., Приваленко В.В. Справочник-путеводитель по экологическим маршрутам Ростовской области. Ростов н/Д: Ассоциация «Живая природа степи», 2012. 104 с. (1 изд.); 2013. 124 с. (2-е изд.).

2. Миноранский В.А., Даньков В.И., Толчеева С.В., Малиновская Ю.В., Безуглова Е.А. Ассоциация «Живая природа степи» и ее роль в охране биоресурсов Дона. Ростов н/Д: Foundation, 2015. 104 с.

3. Миноранский В.А., Узденов А.М., Липкович А.Д., Даньков В.И., Толчеева С.В. Живая природа Манычской долины. Ростов н/Д: ООО «Омега Паблицер», 2010. 304 с.

4. Миноранский В.А., Узденов А.М., Даньков В.И., Толчеева С.В., Липкович А.Д., Волкова А.Н. Живая природа Манычской долины. Изд. 2-е, перераб. и допол. Ростов н/Д: Lucky Pack, 2015. 304 с.

5. Сборник научно-практических статей по итогам работы экспертного совета проекта «Развитие общественной активности граждан путем вовлечения институтов гражданского общества в природоохранную деятельность в Ростовской области». Ростов н/Д: «D@V», Ассоциация «Живая природа степи», 2014. 232 с.

6. У нас одна Земля. В гармонии с природой: Материалы междунар. эколог. форума (п. Кр. Поляна, Краснодарский край, 2-5 окт. 2015 г.). Ростов н/Д: Foundation, 2015. 186 с.

7. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2010 г.». Ростов н/Д: Ростоблкомприрода, 2011. 358 с.

**АНТРОПОГЕННАЯ  
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНОЙ  
СРЕДЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ПОС.  
КОМСОМОЛЬСКОГО БРЕДИНСКОГО  
РАЙОНА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION  
OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN  
THE VICINITY OF THE POS. KOMSOMOL  
BREDINSKY DISTRICT CHELYABINSK  
REGION**

**Л.М. Маркова, А.Л. Плаксина  
L.M. Markova, A.L. Plaksina**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (Россия, 454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129)

Chelyabinsk State University  
(Russia, 454001, Chelyabinsk,  
Bratav Kashirinykh Str., 129)  
e-mail: vita\_avis@mail.ru

В статье приводятся результаты изучения природной среды окрестностей укрепленного поселения эпохи средней бронзы Левобережное (Синташта II). Оценивается антропогенное воздействие на различных позициях комплексного ландшафтного профиля.

The article presents the results of studying the natural environment surrounding the fortified settlement of the middle bronze age Levoberesnoe (Sintashta II). The anthropogenic impact on different positions of the complex landscape profile is estimated.

Южная степная часть Челябинской области относится к наиболее освоенным территориям Урала и Сибири: около 65-70% земель здесь распахано, оставшиеся целинные участки используются под пастбища. Наиболее интенсивное преобразование степных ландшафтов Челябинской области приходилось на середину XX века, когда были распаханы все уцелевшие ранее массивы земель, за исключением малопригодных для земледелия участков. Глубокий экономический кризис 90-х годов привел к спаду сельскохозяйственного производства в Челябинской области. Но сокращение пахотных площадей и поголовья

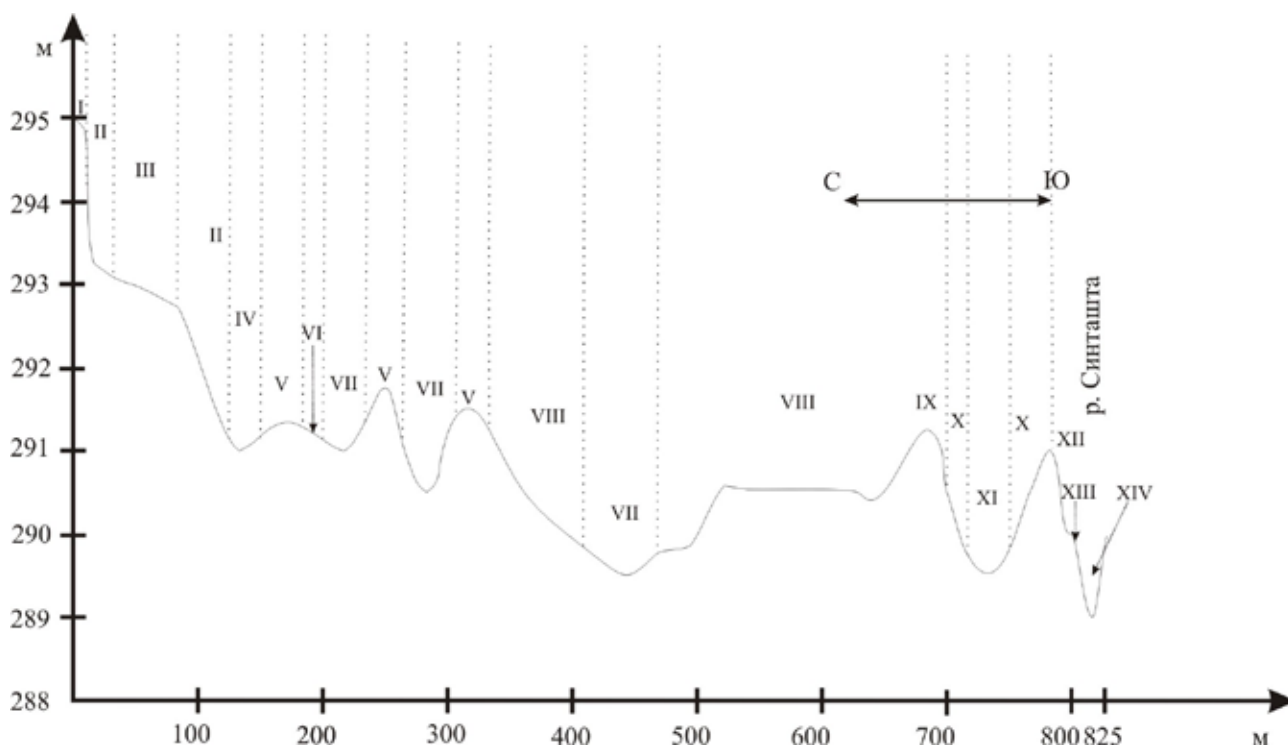
скота наблюдалось в большей мере на севере региона, в то время, как на юге области антропогенная нагрузка продолжает сохраняться в полной мере.

В 2017 году учебная полевая практика факультета экологии ЧелГУ проводилась совместно с археологической экспедицией заповедника «Аркаим» в Брединском районе Челябинской области на берегу реки Синташта. В 1989 году здесь впервые было обнаружено поселение бронзового века аркаимского типа, могильник, вероятно, синхронный с поселением.

В рамках изучения природной среды – местообитания древних народов, а также современного состояния территории нами было проведено комплексное ландшафтное исследование и территории, а также профилирование нераспаханного участка, примыкающего к реке Синташта, к надпойменной террасе которого приурочено поселение Левобережное (Синташта II). Было изучено геологическое строение территории, почвенный покров и гидрохимические характеристики поверхностных и подземных вод. Основной геоморфологический профиль был создан по результатам измерений уклонов и расстояний на местности с помощью оптического нивелира.

В геологическом плане исследуемая территория относится к Восточно-Уральской мегазоне складчатой области Урала, расположенной восточнее Главного Уральского разлома. Коренные породы этой зоны представляют собой фрагменты докембрийской континентальной коры, перемежающиеся палеозойскими океаническими и островодужными комплексами [4]. Русловые отложения реки Синташта представлены глинизированными песками. Выше по склону под маломощным делювиальным шлейфом залегают коренные породы палеозойского возраста: туфогеновые песчаники и сланцы, диабазовые порфириды, кварциты и амфиболиты. Участками присутствуют выходы железистых песчаников и конгломератов палеогенового возраста, а также неогеновые красноцветные глины.

Междуречья территории исследования представляют собой плоскую, слегка всхолмленную равнину, слабо наклоненную к востоку, по геоморфологическому районированию относящуюся к Зауральскому пенеплену [2]. Переход от водоразделов к долине реки Синташта нечеткий, через пологие, слегка задернованные склоны



**Рисунок. Комплексный ландшафтный профиль. I-XIV – обозначение урочищ со степенью антропогенной нарушенности:** I – водораздел, сложенный базальтами, алевролитами с литоземами под разнотравно-злаковой каменистой степью, 2 стадия пастбищной дигрессии; II – склон водораздела, сложенный базальтами с литоземами под разнотравно-злаковой степью, 2 стадия пастбищной дигрессии; III – наклонная равнина с неполноразвитыми черноземами с разнотравно-злаково-полынной степью, 2 стадия пастбищной дигрессии; IV – равнина, сложенная глиной карбонатной с южными черноземами с разнотравно-злаково-полынной ассоциацией, 3 стадия пастбищной дигрессии; V – холм с неполноразвитыми черноземами с разнотравно-злаковой ассоциацией, 3 стадия пастбищной дигрессии; VI – канава антропогенного происхождения с луговой ассоциацией и выходами базальтов, 3 стадия пастбищной дигрессии; VII – западина с неполноразвитыми черноземами с разнотравно-злаково-полынной ассоциацией, 4 стадия пастбищной дигрессии; VIII – наклонная равнина с разнотравно-злаково-полынной ассоциацией, 4 стадия пастбищной дигрессии; IX – холм с разнотравно-злаково-полынной ассоциацией, 4 стадия пастбищной дигрессии; X – склон озерной котловины с лугово-черноземными почвами с разнотравно-осоковой ассоциацией, 3 стадия пастбищной дигрессии; XI – суффузионное озеро с тростниковой ассоциацией; XII – коренной склон надпойменной террасы с разнотравно-злаковой ассоциацией, 3 стадия пастбищной дигрессии; XIII – пойма реки с разнотравно-осоковой ассоциацией с солонцами суглинистыми, 3 стадия пастбищной дигрессии; XIV – русло реки с тростниковой ассоциацией

высотой 30-50 метров относительно русла реки. Рыхлые отложения первой надпойменной террасы перекрыты делювием, поэтому структурные элементы террасы не выражены в рельефе. Русло реки врезано в аллювиальные отложения на 2,0-2,5 м, местами берега реки обрывистые.

Климат района – резко континентальный, жаркое ветреное лето сменяется суровой зимой с сильными морозами и метелями; максимальная летняя температура +41°C, максимальная зимняя температура +46°C. Среднегодовое количество осадков – около 350 мм.

Река Синташта относится к маловодным рекам казахстанского типа, основной сток которой приходится на весеннее половодье [1]. Русло реки в окрестностях поселения извилистое, с многочисленными излучинами и старичными озерами.

По данным гидрохимических исследований, проведенных в конце июня 2017 г, вода в старицах отличается меньшей минерализацией по сравнению с водами реки, которые согласно общепринятой классификации, являются солоноватыми с концентрацией солей 1194 мг/дм<sup>3</sup>. Все остальные изученные водные объекты являются пресными. В районе исследования преобладают хлоридно-гидрокарбонатно натриевые воды с достаточно низким показателем общей жесткости в диапазоне от 1,3 до 4,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Исключением являются воды реки с общей жесткостью 8,5 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Гидрохимические особенности исследуемой территории обусловлены химизмом засоления почв и почвообразующих пород, а также непромывным водным режимом, при котором слабо растворимые карбонаты остаются в почвенном слое, а

более растворимые хлориды и сульфаты выносятся из почв со склоновыми водами.

Почвы данной местности – в основном южные черноземы и солонцы, местами отмечены пятна солончаков. Мощность гумусовых горизонтов почв составляет 35-40 см. На водоразделах и верхних частях склонов гумусовые горизонты чаще всего не содержат карбонатов и растворимых солей, рыхлые, хорошо оструктурены. Почвы первой надпойменной террасы с поверхности содержат карбонаты в виде пропитки. Террасовые почвы, сформированные на суглинках, очень плотные с поверхности, засоленные; на аллювиальных песках – менее плотные за счет песчаной составляющей.

Согласно ботаническому районированию, данная территория относится к ковыльно-разнотравной степи Урало-Тобольского водораздела [3]. В непосредственной близости от исследуемого памятника, по правому берегу реки Синташта, размещается Брединский зоологический заказник, созданный для сохранения большой популяции степного сурка.

Комплексный ландшафтный профиль территории исследования представлен на рисунке. Как видно из рисунка и условных обозначений к нему, на профиле наблюдается закономерная смена растительных ассоциаций, приуроченных к различным формам рельефа. В частности, к западинам приурочены разнотравно-злаково-попынное степное сообщество, находящееся в IV стадии пастбищной дигрессии. Дигрессия выражается в крайне разреженном растительном покрове (проективное покрытие 0,3-0,6), отсутствии генеративных побегов, высоте травостоя не более 10 см, наличием значительного количества рудеральных видов. Деграция растительного сообщества усиливается благодаря воздействию такого природного фактора, как засоление почв, которое создает токсичную среду для некоторых растений.

Менее заметна трансформация растительного покрова на водораздельной позиции и на верхних частях склонов возвышенности с неполно развитыми почвами и выходами горных пород. Это может быть связано с толерантностью видов, приуроченных к данной позиции, к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Практически неизменные растительные сообщества находятся на субквальных позициях (тростниковые ассоциации).

Таким образом, немногочисленные нераспаханные участки на юге Челябинской области продолжают испытывать существенную антропогенную нагрузку, связанную в большей степени с выпасом скота. При наличии значительного количества легкорастворимых солей в почвах давление на экосистему усиливается и приводит к более выраженному проявлению пастбищной дигрессии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева М.А. Природа Челябинской области. 2-е изд. Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2001. 269 с.
2. Комплексное геолого-геоморфологическое картирование Урала с целью поисков гипергенных полезных ископаемых: Методическое руководство по производству работ и составлению карт / А.П. Сигов [и др.]. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1968. 249 с.
3. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург - Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
4. Пучков В.Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. Уфа: ГИЛЕМ, 2000. 146 с.

**ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ СТЕПЕЙ  
КАЛЬЦИЕВЫХ И ПСАММОФИТНЫХ  
ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ  
ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

**RESULTS OF THE STUDY OF THE FLORA  
OF THE STEPPES OF CALCIUM AND  
PSAMMOFITE LANDSCAPES OF THE  
CENTRAL PART OF THE VOLGA UPLAND**

**А.В. Масленников, Л.А. Масленникова  
A.V. Maslennikov, L.A. Maslennikova**

Ульяновский государственный педагогический университет  
(Россия, 432700, г. Ульяновск,  
площадь Ленина, 4, кафедра биологии и химии)

Ulyanovsk State Pedagogical University  
(Russia, 432700, Ulyanovsk, Lenin Square, 4,  
Department of Biology and Chemistry)  
e-mail: amasl-73@mail.ru

В статье представлены итоги изучения флоры степей кальциевых и псаммофитных ландшафтов и показаны основные проблемы ее изучения для центральной части Приволжской возвышенности.

The article presents the results of studying the flora of the steppes of calcium and psammophyte landscapes and shows the main problems of its study for the central part of the Volga Upland.

Флора сосудистых растений центральной части Приволжской возвышенности отличается большим разнообразием по сравнению с соседними территориями. Это объясняется не только географическим положением региона и антропогенным влиянием, но и чрезвычайным разнообразием местообитаний, что связано с историей развития Приволжской возвышенности. Планомерное изучение флор кальциевых и псаммофитных ландшафтов показало, что флора сосудистых растений центральной части Приволжской возвышенности к настоящему времени насчитывает 349 кальцефилов, входящих в состав 169 родов и 49 семейств, и 289 псаммофилов из 168 родов и 46 семейств, причем 84% видов этих экологических групп приурочены к разным типам степных сообществ. При изучении флорогенетической роли кальциевых и псаммофитных ландшафтов вы-

яснено, что 98% всех эндемиков и субэндемиков произрастает в разных типах карбонатных и псаммофитных местообитаний и связано в своем распространении с выходом к поверхности карбонатных и песчаных субстратов [5, 6]. В последние годы комплексные исследования псаммофильной и кальцефильной флор степей центральной части Приволжской возвышенности идут по следующим направлениям: 1) продолжается их инвентаризация и уточняется флористический состав; 2) ведется дальнейшее изучение распространения по территории региона видов – степных кальцефилов и псаммофилов; 3) проводится изучение роли степных кальцефилов и псаммофилов в сложении синантропной флоры региона; 4) ведутся ценоотические и экологические исследования ключевых, характерных видов степных флор; 5) изучаются и выделяются редкие и уязвимые степные псаммофилы и кальцефилы и ведется экологический мониторинг, позволяющий прогнозировать тенденции развития ценопопуляций и изменение категории редкости видов данных экологических групп растений.

1. Целенаправленное изучение кальцефильной и псаммофильной флоры степей нашего региона позволило не только выявить новые виды, но и новые кальцефильные и псаммофильные сообщества. За последние годы было обнаружено 32 новых для Ульяновской области кальцефильных и 19 псаммофильных видов и найдено 3 вида, считавшихся исчезнувшими (*Inula germanica*, *Nepeta ucranica*, *Onosma polychroma*). Выявлены ранее неизвестные местонахождения и уточнено распространение более 195 редких, эндемичных и находящихся на границах ареалов видов.

2. Изучение распространения кальцефилов и псаммофилов позволило выявить 17 эндемичных и 27 субэндемичных видов. Из них 16 субэндемиков находятся на северных, 5 – на северо-западных и 1 – на западном пределах распространения. Степные кальцефилы продвигаются далеко на север по карбонатам среднего и низкого плато, псаммофилы – по пескам верхнего плато продвигаются с севера на юг и наоборот.

3. Открытые карбонатные и песчаные субстраты исторически являются местом концентрации редких, уязвимых и эндемичных степных видов на территории нашего региона. При изучении общей роли кальциевых и псаммофильных ландшафтов в формировании эндемических форм вы-

яснено, что практически все степные эндемики и субэндемики приурочены к разным типам открытых карбонатных и псаммофитных местообитаний и связаны в своем распространении с выходом к поверхности карбонатных и песчаных субстратов.

Таким образом, приведенный факт свидетельствует, что наряду с широкими миграциями степных кальцефилов и псаммофилов, на Приволжской возвышенности шли достаточно заметные флорогенетические процессы, приводившие к формированию в специфических экологических условиях Приволжья достаточно ясно выраженного эндемичного ядра флоры.

В настоящее время хозяйственная деятельность человека с одной стороны, приводит к аридизации региона и к продвижению ряда степных кальцефилов и псаммофилов далеко на север, а с другой, к антропогенной трансформации флоры, выражающейся в исчезновении ряда эндемичных видов и общей синантропизации флоры.

4. Изучаются ценопопуляции ключевых степных видов – кальцефилов. Многолетние наблюдения в природных урочищах показали тенденцию к смещению возрастных спектров популяций этих видов от стационарных к растущим, что косвенно может подтверждать усиление аридизации региона, подхлестываемое антропогенной трансформацией ландшафтов. У псаммофильных видов также изучаются ценопопуляции ключевых степных видов. Возрастные спектры исследованных ценопопуляций показывают, что в последние годы популяции утрачивают устойчивость и переходят от стационарных к сокращающимся, что свидетельствует об уязвимости изучаемых видов в условиях усиливающегося антропогенного пресса.

5. Изучение кальцефильной и псаммофильной флоры позволяет расширить и уточнить список редких и нуждающихся в охране кальцефилов и псаммофилов. Сейчас в него включено 159 кальцефилов и 64 псаммофила. Из них 18 кальцефилов и 4 псаммофила включены в Красную книгу Российской Федерации [4]. Для их сохранения нами выделены ключевые урочища – центры развития кальцефильной и псаммофильной флоры и кальциевых ландшафтов на Приволжской возвышенности. Для районов среднего и низкого плато это будет прежде всего сеть степных и лесостепных урочищ-останцов, шиханов, отмалов, гряд

меловых и песчанистых холмов вдоль рек, степных балок, лоскутов еще нераспаханных плакорных степей, то есть тех мест где сохраняется весь комплекс кальцефилов и кальцефитных степных и лесостепных сообществ, определяющих уникальность ландшафтной среды Приволжской возвышенности. Один из них – Сенгилеевские горы в 2017 году стал национальным парком [3], другие ждут своей очереди [1, 2, 7].

Таким образом, комплексные ботанические исследования фитобиоты Приволжской возвышенности помогают решать разнообразные и непростые проблемы по охране степной кальцефильной и псаммофильной флоры, растительности и кальциевых и псаммофитных ландшафтов в целом. Они являются важной и необходимой базой для оптимизации в ближайшем будущем существующей сети охраняемых природных резерватов и дают возможность для научного прогнозирования и выработки стратегии и тактики по сохранению степного биоразнообразия всего Среднего Поволжья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьева Е.А., Корепов М.В., Корепова Д.А., Корольков М.А., Красун Б.А., Ковалёв А.В., Масленников А.В., Масленникова Л.А. Итоги комплексного исследования биоты новых перспективных ООПТ Среднего Поволжья (Ульяновской области) // XXV Люблинские чтения. Современные проблемы эволюции. Ульяновск, 2011. С. 244-253.
2. Артемьева Е.А., Масленников А.В., Масленникова Л.А. Значение новых перспективных ООПТ Ульяновской области в создании региональной природоохранной сети Среднего Поволжья // Материалы I Всерос. науч.-практ. конф. (г. Сочи, 2-4 дек. 2014 г.). Сочи, 2014. С. 70-79.
3. Артемьева Е.А., Масленников А.В., Масленникова Л.А., Корольков М.А., Корепов М.В., Корепова Д.А., Бородин О.В., Смирнова С.Л., Кривошеев В.А. Новые и перспективные особо охраняемые природные территории Ульяновской области / под ред. Е.А. Артемьевой. Ульяновск: изд-во «Корпорация технологий продвижения», 2017. 268 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 782 с.
5. Масленников А.В. Роль кальциевых ландшафтов в формировании и эволюции кальце-

фильного эндемичного ядра флоры (на примере центральной части Приволжской возвышенности) // Теоретические проблемы экологии и эволюции (Третьи Любичевские чтения). Тольятти, 2000. С. 120-125.

6. Масленников А.В. Флора кальциевых ландшафтов Приволжской возвышенности. Ульяновск, 2008. 136 с.

7. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Акуловская степь – эталонный центр видового, фитоценотического и ландшафтного разнообразия Засызранских степей Ульяновского Предволжья // Природа Симбирского Поволжья: Сб. науч. тр. Вып. 12. Ульяновск, 2011. С. 77-83.



**СРЕДНЕВЕКОВЫЕ КОЧЕВНИКИ  
СТЕПНОГО ПРИУРАЛЬЯ XII-XIV ВВ.  
(К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ  
СОЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПО  
АРХЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)**

**MEDIEVAL NOMADS OF THE STEPPE  
URALS XII-XIV CENTURIES  
(THE QUESTION OF THE SOCIAL  
STRUCTURE, ACCORDING TO THE  
ARCHAEOLOGICAL)**

**И.В. Матюшко  
I.V. Matyushko**

ГАПОУ ОАК с. Подгородняя Покровка  
(Россия, 460045, Оренбургская область,  
Оренбургский район, с. Подгородняя Покровка,  
переулок Учебный, 10)

GAPO OAK s. Podgorodnyaya Pokrovka  
(Russia, 460045, Orenburg region,  
Orenburg district, s. Podgorodnyaya Pokrovka,  
alley Training, 10)  
e-mail: oacolledge@gmail.com

В статье представлены результаты исследования гендерных элементов и маркеров социального статуса по материалам захоронений кочевников XII-XIV вв. степного Приуралья. В заключении сделан вывод о том, что социальная структура племен XII-XIV вв. степного Приуралья представляется развитой в рамках традиционного кочевого общества.

The article presents the results of research of gender elements and markers of social status based on the materials of nomadic burials of XII-XIV centuries of the steppe Urals. In conclusion, according to archaeology, the social structure of tribes in XII-XIV century of steppe of the Urals seem to be developed in the range of the traditional nomadic society.

Актуальность исследования социальной структуры средневековых кочевников по данным погребального обряда в степном Приуралье связана с имеющимися археологическими материалами и возрастающим интересом в соседних регионах к изучению социальной организации средневековых обществ [1, с. 71-105; 3, с. 251-278; 4; 5; 6, с. 279-306]. Для исследования социально-имущественной структуры кочевников степного Приуралья были использованы погребальные

памятники XII-XIV вв.: захоронения под каменными и земляными курганами, погребения под каменными выкладками, в сырцовых оградках, мавзолеях.

Как известно, отличия в погребальной обрядности и то, как это сохранилось в погребальных памятниках, является достаточно объективным критерием, определяющим прижизненный статус умершего [2, с. 184].

Проведенный половозрастной анализ совокупности из 278 погребений XII-XIV вв. по категориям инвентаря позволил к женским из них отнести 58 погребений (20,9%), к мужским 121 (43,5%), к детским – 22 погребения (7,9%), к не определенным (т.е. безинвентарным – 77 погребений (35,7%).

Затем отдельно внутри мужских и женских захоронений были выделены преобладающие категории инвентаря (по частоте встречаемости).

Так, было установлено, что из 121 мужского погребения, относящихся к XII-XIV вв. в 70 захоронениях были накладки на колчан, пояс, удила, стремяна, в 38 погребениях были накопники стрел, а в 10 захоронениях были копья и/ или сабля, в 3 погребениях – защитные доспехи (кольчуга или панцирь). Таким образом, преобладающие категории инвентаря отражают социально-имущественную дифференциацию мужских погребений XII-XIV вв. Были выделены две группы: первая группа – основная, которая включает захоронения простых воинов-кочевников, вооруженных стрелами и луками и без доспехов. Вторая группа (малочисленная) состоит из представителей военной знати с саблями или копьями, с защитными доспехами.

В женских погребениях XII-XIV вв. инвентарь распределяется следующим образом: преобладают находки зеркал (29 погребений) и остатки бокки (22 погребения), зеркало и бокка совместно встречаются в 16 погребениях. Разумеется, что это были погребения замужних женщин. Затем по количеству распределения в 11 погребениях встречаются ножницы, в 10 случаях – ножи, в 7 погребениях были серьги в виде знака вопроса. В 2 случаях металлические сосуды. Эти женские погребения с металлическими сосудами отличаются более сложным погребальным обрядом – строительством сырцовой оградки или каменной выкладкой, с жертвоприношением целого остова коня в сопровождении конской упряжи. Таким

образом, женские погребения также различаются по социальному статусу, но преобладают погребения замужних женщин.

Безинвентарные погребения отражают степень проникновения ислама в разные социальные группы со второй половины XIV в. Такие погребения встречаются под земляными, каменными насыпями, в мавзолеях, кирпичных оградках и очевидно, следует рассматривать исследование социальной статуса погребенных из этих захоронений непосредственной зависимости от затраченных трудовых усилий, комплекса жертвоприношений.

Таким образом, проведенное исследование социальной структуры средневековых кочевников степного Приуралья XII-XIV вв. позволяет выделить две разные социально-имущественные группы среди мужских погребений. Преобладают первая группа – это захоронения простых воинов-кочевников, вооруженных стрелами и луками и без доспехов. Вторая группа состоит из представителей военной знати с саблями или копьями, с защитными доспехами. Женские погребения XII-XIV вв., как правило, отражают одну группу общества – замужних женщин.

Безинвентарные погребения известны в разных типах погребального обряда и, следовательно, свидетельствуют о распространении ислама в разных этнических группах. О половой принадлежности этих погребений, за исключением редких случаев, неизвестно и поэтому условно можно различать по размерам костяков только группу взрослых и группу детей.

Детские погребения XII-XIV вв. с инвентарем были зафиксированы только в трех случаях, одно из которых содержало инвентарь, характерный для мужчин, а два других – для женщин: в одном были бусы, перстень и ножницы, а в другом перстень и зеркало. Остальные детские погребения безинвентарны.

Таким образом, по данным археологии социальная структура племен XII-XIV вв. степного Приуралья представляется развитой в рамках традиционного кочевого общества.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атавин А.Г. Погребальный обряд и имущественно-социальная структура кочевников лесостепной и степной зоны Юга России в конце IX – XIII вв. (печенеги, торки, половцы) // Древ-

ности Юга России: памяти А.Г. Атавина. М., 2008. С. 71-105.

2. Генинг В.Ф., Бунятян Е.П., Пустовлов С.Ж., Рычков Н.А. Формализовано-статистические методы в археологии (анализ погребальных памятников). Киев, 1990. 301 с.

3. Доде З.В. Эмблемы с изображениями луны, солнца и драконов в костюме монгольской кочевой элиты XIII-XIV вв. // Степи Европы в эпоху средневековья. Т. 11. Золотоордынское время. Сб. науч. работ/ Гл. ред. А.В. Евглевский; Донецкий нац. ун-т. Т. 11. Донецк, 2012. С. 251-278.

4. Дружинина И.А., Чхаидзе В.Н., Нарожный Е.И. Средневековые кочевники в Восточном Приазовье. Армавир - М., 2010. 266 с.

5. Ковтун С.П. Реконструкция социальной структуры населения верхнего Прикамья второй половины I тыс. н.э. (по материалам могильников) Ижевск, 2006. 432 с.

6. Потемкина. Т.М. Металлические посудовидные изделия из погребений номадов золотоордынского времени Восточной Европы: проблемы и стереотипы // Степи Европы в эпоху средневековья. Т. 11. Золотоордынское время: Сб. науч. работ / Гл. ред. А.В. Евглевский: Донецкий нац. ун-т. Т. 11. Донецк. С. 279-306.

**ПОСТПИРОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ И  
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
ПАСТБИЩНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В  
ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ  
КАЛМЫКИЯ**

**POST-FIRE SUCCESSION AND  
ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION  
OF GRASSLAND PLANT COMMUNITIES  
IN DESERT ZONE OF THE REPUBLIC OF  
KALMYKIA**

**К.В. Маштыков, С.С. Уланова  
K.V. Mashtykov, S.S. Ulanova**

Бюджетное научное учреждение Республики  
Калмыкия «Институт комплексных исследований  
аридных территорий»  
(Россия, 358005, Республика Калмыкия,  
г. Элиста, ул. Хомутникова, 111)

Budget scientific institution of the Republic of  
Kalmykia  
«The institute of complex research of arid areas»  
(Russia, 358005, Republic of Kalmykia, Elista,  
Khomutnikova Str, 111)  
e-mail: kirill.mashtykov@mail.ru

В статье рассмотрены результаты многолетнего мониторинга пастбищных угодий пустынной зоны Республики Калмыкия на примере двух СМО – Привольненского СМО Яшкульского района и Адыковского СМО Черноземельского района. Выявлено, что на изучаемой территории произошли изменения в составе и структуре фитоценозов, причиной которых послужили наряду с антропогенными факторами – перевыпас скота, и природные – периодически возникающие пожары. В результате сопряженного воздействия постпирогенных сукцессий и перегруза пастбищ зональная полукустарничковая пустынная растительность сменилась ее антропогенным вариантом, состоящим в основном, из плотнoderновинных злаков и эфемероидов. Это привело к ухудшению состояния пастбищ и деградации почвенного покрова.

The article considers the results of long-term monitoring of pasture lands in the desert zone of the Republic of Kalmykia by the example of two RM – Privolnensky RM of the Yashkul district and Adykovskiy RM of the Chernozemelsky district. It was revealed that changes in the composition and structure of phytocenoses occurred in the studied area were caused, in addition to anthropogenic factors, by overgrazing of livestock, and natural – from periodic

fires. As a result of the conjugate effect of post-pyrogenic successions and overgrazing of pastures, the zone semi-shrub desert vegetation was replaced by its anthropogenic variant, consisting mainly of dense cinnamon grasses and ephemerooids. This led to a deterioration in the condition of pastures and degradation of the soil cover.

На протяжении длительного времени пастбища Калмыкии интенсивно использовались для выпаса скота. Длительный и порою чрезмерный выпас привел к изменению видового состава растительности, структуры и числа фитоценозов, а также к деградации почвенного покрова. Особенно активно деградационные процессы происходят в пустынной зоне Калмыкии, проявляющиеся в увеличении в травостое эфемеров и эфемероидов и в уменьшении полукустарничков, являющихся зональными для данной территории. Такими процессами охвачены значительные площади на Северо-западе Прикаспия. Чрезмерный выпас крайне опасен в пустынной зоне, так как песчаные почвы легко подвергаются процессам деградации. Помимо этого, в южной части Калмыцкого Прикаспия антропогенное воздействие приводит к периодически возникающим пожарам, следствием которых является смена растительного покрова. Зональные полукустарнички сменились плотнoderновинными ковылями, в случае продолжающихся пожаров ковыли сменяются злаковыми эфемерами. При недостаточном выпасе в пустынной зоне накапливается ветошь, что способствует возникновению пожаров, однако, эти процессы происходят достаточно медленно, из-за низкой сомкнутости травостоя. Злаки, характерные для степной растительности, напротив, при недостаточном выпасе быстро накапливают ветошь, тем самым увеличивают пожароопасную ситуацию.

В этой связи проведение мониторинговых исследований пастбищ Калмыкии с целью определения их современного состояния и выявления деградированных территорий в пустынной зоне является не только актуальным, но и практически значимым.

Объектом наших исследований были выбраны пастбищные полигоны Привольненского СМО Яшкульского района и Адыковского СМО Черноземельского района, находящиеся в пустынной зоне. Данные ключевые полигоны ежегодно испытывают антропогенную нагрузку, связанную с нерегулируемым выпасом.

На ключевых участках проводили комплекс исследований, включавший стандартное геоботаническое описание участков, взятие проб растительных образцов для определения урожайности вегетативной массы, определение запаса почвенной влаги, описание почвенных разрезов и отбор проб почв для лабораторных исследований. Учетные площадки для определения хозяйственной урожайности размером 1 x 2,5 м закладывались в 4-х кратной повторности. Определение урожайности проводилось путем срезания растений на высоте 2-3 см от поверхности почвы [9]. Способность фитоценоза сохранять в условиях антропогенного воздействия свои оптимальные экологические показатели определялась по четырем ступеням нарушенности растительного покрова [3]. Название растений приведены по С.К. Черепанову [12]. Жизненные формы приведены по классификации И.Г. Серебрякова [11]. Типология почв приведена по В.А. Ковде [6]. Обилие растений оценивалось по шкале Друде [2].

В результате полевых исследований, проведенных в 2012-2017 гг. сотрудниками отдела экологических исследований БНУ РК «ИКИАТ» было выявлено изменение состава и структуры фитоценозов в Привольненском СМО Яшкульского района [8]. Данные изменения в основном связаны с уменьшением обилия полукустарничка полыни Лерха (*Artemisia lerchiana*), в результате сильного стравливания. Так как растительность Прикаспийской низменности характеризуется преобладанием в растительном покрове полукустарничковых растительных сообществ, ценообразователями в которых являются виды рода *Artemisia* [10]. При этом увеличивает свое влияние эфемероид мятлик луковичный. Он широко распространен на исследованной территории. Его проективное покрытие (ПП) в каждом фитоценозе составляет не менее 10%, дернина мятлика достигает при этом 40-60% от общей площади фитоценоза. В случае уменьшения запаса происходит обратный процесс - увеличение в травостое полыни, и соответственно, уменьшение влияния мятлика. Его дернина уменьшается, а проективное покрытие вегетирующих побегов не превышает 10%.

На территории Адыковского СМО нами отмечены злаковые фитоценозы. На девяти ключевых участках из 17 обследованных в названии фито-

ценоза входят только злаки. На более 50% территории произрастает растительность нехарактерная для данной зоны.

Столь значительное изменение состава и структуры фитоценоза связано в первую очередь с действиями пожаров на данной территории. Авторами отмечаются следы постпирогенных сукцессий, проявляющихся в снижении фиторазнообразия [4, 7], замещении полукустарничков дерновинными злаками [1]. Степные пожары оказывают избирательное действие на растительные сообщества, угнетая одни виды и увеличивая роль других. Исследования, проведенные В.Н. Ильиной, позволили установить, что при пожаре в большей степени повреждаются кустарники, кустарнички и полукустарнички. У видов этих жизненных форм полностью сгорают или сильно повреждаются надземные одревесневшие части [5]. У стержневого полукустарничка *Artemisia lerchiana* многолетняя часть деревянистая, почки возобновления находятся на уровне почвы или несколько выше и при пожаре погибают. После пожара возобновляются только молодые особи, корневые шейки которых находятся на некоторой глубине или непосредственно у поверхности почвы и меньше страдают от огня. Ковыли получают преимущественное возобновление после пожаров, поскольку узел кущения у них расположен на глубине 1-3 см [1] и меньше повреждается при пожаре.

Если это был единственный пожар, после которого прошло 2-3 года, то доминируют ковыльные сообщества. Если пожары на участке повторялись в течение двух-трех лет, то возникшие на месте лерхопопынных сообществ ковыльные фитоценозы сменились сообществами с доминированием эфемероидов *Poa bulbosa* и *Carex stenophylla* либо однолетниковыми фитоценозами с доминированием *Anisantha tectorum* и *Eragrostis minor* [1]. Видовое богатство в этих сообществах не превышает 8-10 видов, проективное покрытие многолетних дерновинных злаков и полукустарничков не превышает 1-3%. На территории Адыковского СМО нами отмечаются фитоценозы с доминированием эфемера *Anisantha tectorum*. В период весенней вегетации общее проективное покрытие (ОПП) фитоценоза составляет 40-50%, в период осенней вегетации резко снижается до 5%. Неравноцветник после окончания вегетации полностью выпадает из травостоя, остальные

виды растений, такие как *Artemisia austriaca*, *Stipa sareptana*, *Alyssum desertorum* встречаются единично. В период весенней вегетации они практически незаметны, в период осенней вегетации жизненность этих видов растений составляет – 3.

Совокупное действие пожаров и выпаса скота наиболее губительно для зональных фитоценозов, которые в результате сменяются вторичными малопродуктивными сообществами. В данном случае нами отмечен антропогенный вариант пустынной растительности, нехарактерный для данного района исследования.

Несмотря на конфликт естественного и современного состояния степной и пустынной растительности в Прикаспии, природа стремится к гармонии и к соответствию растительности условиям существования [10]. Однако это характерно, когда причиной выхода из баланса явился перевыпас скота, либо сенокошение и распахивание целинной земли. После пожаров, которые произошли на одной территории несколько раз, растительность к исходному состоянию не возвращается. Злаки в пустынной зоне, особенно ковыли, ведут себя как агрессоры, заполняя всю площадь. Летом, во время фенопаузы, сухие побеги ковыля легко воспламеняются, происходит пожар. Таким образом, происходят флуктуационные циклы, когда злаки, составляя 80-90% травостоя, либо горят в первый год вегетации во время фенопаузы, либо, накопив ветошь, горят на второй-третий год. Выход из этого устойчивого, но отрицательного состояния, может быть только один – коренное улучшение растительности, заключающегося в подсеве зональной растительности. В данном случае это подсев полыни Лерха для зональных почв, и псаммофитов первого порядка – на территории открытых песчаных массивов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васькина Н.А. Злаковые сообщества в зоне Черных Земель Калмыкии / Н.А. Васькина, Е.Ч. Аюшева, Б.В. Халгинова, Р.Р. Джапова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. (3) № 4. С. 35-37.
2. Горышина Т.К. Экология растений: учебное пособие. М.: Высшая школа, 1979. 368 с.
3. Джапова Р.Р. Динамика пастбищ и сенокосов Калмыкии. Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2008. 176 с.

4. Ильина В.Н. Влияние степных пожаров на состояние ценопопуляций копеечников Самарского региона // Перспектива-2003: Материалы Всерос. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых: в 8-ми тт. Т. IV. Нальчик: КБГУ, 2003. С. 28-31.

5. Ильина В.Н. Сарсенгалиева М.М. Состояние популяций некоторых бобовых кустарников при пирогенной нагрузке на их местообитания // Экологический сборник. Тр. молодых ученых Поволжья. Тольятти, 2007. С. 62-64.

6. Ковда В.А. Почвы Прикаспийской низменности (северо-западная часть). М.: Изд-во АН СССР, 1950. 155 с.

7. Кононов В.Н. Главнейшие черты степей Ставрополя // Степи и луга Ставропольского края: Тр. Ставропольского науч.-иссл. ин-та сельского хозяйства. 1980. С. 6-16.

8. Маштыков К.В. Современное состояние растительности пастбищных фитоценозов Северо-запада Прикаспия // Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования, III Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию Астрахан. гос. ун-та. Астрахань, 2017. С. 135-139.

9. Методические рекомендации по геоботаническому и культуртехническому обследованию природных кормовых угодий. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1974. 160 с.

10. Сафронова И.Н. Еще раз к вопросу о границе между степной и пустынными зонами в нижнем Поволжье // Поволжский экологический журнал. 2008. № 4. С. 334-343.

11. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. 1964. Т. 3. С. 146-205.

12. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья. 1995. 992 с.

**ДИНАМИКА И РАЗНООБРАЗИЕ  
ФАУНЫ ПТИЦ ОЛЬХОНА И ОСТРОВОВ  
ПРОЛИВА МАЛОЕ МОРЕ (ОЗ. БАЙКАЛ)  
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ  
ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА**

**DYNAMICS AND DIVERSITY OF THE  
BIRD FAUNA OF OLKHON AND ISLANDS  
OF THE STRAIT MALOE MORE (LAKE  
BAIKAL) IN CONDITIONS OF MODERN  
CLIMATIC CHANGES**

**Ю.И. Мельников, Т.Л. Трошкова**  
**Yu.I. Melnikov, T.L. Troshkova**

Байкальский музей Иркутского научного центра  
(Россия, 664520, Иркутская обл.,  
пос. Листвянка, ул. Академическая, 1)

Baikal museum Irkutsk Scientific Centre  
(Russia, 664520, Irkutsk obl., s. Listvaynka,  
Academicheskaya Str., 1)  
e-mail: yumel48@mail.ru

На основе многолетних работ (1963-2017 гг.) и анализа специальной литературы рассматриваются динамика и разнообразие фауны птиц острова Ольхон и небольших островов пролива Малое Море на оз. Байкал. Для данной территории характерны большие по площади участки реликтовых степей. Их существование в настоящее время поддерживается специфическими физико-географическими условиями этого региона. Большую роль играют небольшое количество осадков, неравномерное их распределение по сезонам года и иссушающее влияние часто повторяющихся очень сильных ветров. В конце XX и начале XXI столетий общее видовое разнообразие степных птиц явно увеличилось за счет их выселения из Центральной Азии в результате катастрофических засух и длительных засушливых периодов, вызванных общим потеплением климата.

On the basis of long-term works (1963-2017) and the analysis of the special literature dynamics and a diversity of fauna of birds of island Olkhon and small islands of strait Maloe More on the lake Baikal are considered. For this territory the big fields on the area of relict steppes are characteristic. Their existence is sustained now by specific physiographic conditions of this region. The big role is played by a small amount of deposits, their non-uniform allocation on seasons of year and draining influence of often repeated very strong winds. Now the general species diversity of steppe birds has obviously increased at the expense of their eviction from the Central Asia as a result of catastrophic droughts and long dry-weather periods, invoked by the general warming of a climate.

Остров Ольхон (730 км<sup>2</sup>) и небольшие острова (13), с площадью от 0,01 до 0,9 км<sup>2</sup>, пролива Малое Море (оз. Байкал), отделяющего этот достаточно крупный остров от материка, заняты, преимущественно, горными степями, хотя здесь также обычны настоящие и луговые степи [2, 8-9]. По классификации Г.А. Пешковой [9], они входят в Ольхонский район Южно-Прибайкальского горнолесостепного округа [8-9]. Достаточно широко распространенные сосновые и лиственничные леса занимают среднюю часть острова Ольхон, представленную довольно высоким хребтом, расчлененным широкими долинами на многочисленные котловины, отделенные друг от друга низкими гривами. Небольшие куртины леса встречаются и на некоторых островах Малого Моря. В геологическом отношении остров Ольхон является продолжением прибрежной полосы гор, отделенной от них поперечной долиной пролива Ольхонские ворота, а Малым Морем и от Приморского хребта [2]. Острова являются цепью фрагментов гористой суши – тектонический сброс Обручева. Возникновение их связано с Байкальским рифтогенезом в плейстоцене и голоцене. Это останцы общего погружения суши в результате ее тектонического растяжения и сброса [2, 9].

Степи о. Ольхон и островов пролива Малое Море на оз. Байкал имеют большое сходство с монгольскими степями. Данное сходство объясняют их былой территориальной связью [8-9]. Ксерофитные степи, широко распространенные на юге Восточной Сибири в плиоцене, в четвертичном периоде постепенно сокращались. Во время сильного оледенения они были разъединены на отдельные фрагменты и с тех пор не объединялись [9]. Следовательно, степь на о. Ольхон и западном побережье оз. Байкал – реликт плиоценовых степей. В современный период их существование поддерживается незначительным количеством осадков и неравномерным их распределением по сезонам года. Большое влияние на климат этой территории оказывает и иссушающее воздействие очень сильных и часто повторяющихся байкальских ветров – особенно «Горной» и «Сармы», достигающих скорости 40 м/сек. Снеговой покров на о. Ольхон незначительный и в степной части, из-за сильных ветров, он не покрывает растительность. В лесах высота снега обычно не превышает 10-15 см [2]. Именно сильный дефицит влаги в летнее время обеспечивает существование здесь степей монгольского типа.

Фауна птиц о. Ольхон и островов пролива Малое Море достаточно интенсивно изучалась на протяжении прошедшего столетия и в настоящее время. Имеется серия обобщающих работ, позволяющих сравнивать их фауну на протяжении длительных периодов времени [1-7, 10-12]. Кроме того, использованы собственные материалы изучения степной фауны птиц побережий и островов Байкала, а также прилежащих степных территорий на северной границе их распространения (1963-2017 гг.). В данном случае мы сравниваем фауну птиц за первую и вторую половины XX столетия и начало XXI века.

В первой работе, подводящей итоги изучения фауны птиц острова Ольхон в 1933 г., подготовленной А.В. Третьяковым, приведены сведения по 74 видам [2]. Последующие исследования позволили значительно уточнить состав авифауны данного региона, который, в отличие от других участков, несмотря на близость к крупному городу и достаточно хорошую доступность, был обследован очень плохо. В обобщающей работе Т.Н. Гагиной [1] по птицам Восточной Сибири, в которой остров Ольхон (из-за уникальности его условий) выделен в самостоятельный орнитологический участок Байкало-Саянского комплекса, приведены сведения уже по 110 видам птиц. Последующие работы показали, что данный список был далеко не полным, что особенно подчеркивается видовым составом околотовных и водоплавающих птиц данного района Байкала.

Дальнейшее изучение фауны птиц о. Ольхон и островов пролива Малое Море на Байкале проводилось несколькими исследователями [2-3, 12]. По материалам Н.И. Литвинова [2], к началу 70-х годов прошедшего столетия список птиц был увеличен до 116 видов. Вероятнее всего, именно к этому времени были выявлены почти все виды птиц (за исключением очень редких и залетных, появляющихся не более 3-4 раз за столетие) этого орнитологического участка Байкала. Данное уточнение мы считаем достаточно важным, поскольку к концу 60-х годов XX века в Центральной Азии уже наблюдалось несколько очень сильных и обширных засух, иногда охватывавших основную часть Восточной Монголии и вызвавших выселение ряда видов прибрежных птиц далеко к северу [4-6].

Именно поэтому во всех последующих работах многих авторов состав фауны птиц Ольхона и островов Малого Моря постоянно увеличивался и уточнялся, что характерно и для всего Байкала [4-6]. К концу 70-х годов прошедшего столетия он включал 131 вид [3], а в начале 80-х годов достиг 145 видов [2]. К концу второго десятилетия XXI столетия он уже включал 198 видов [10-11, наши данные], что много для такой небольшой территории с суровыми физико-географическими условиями. Явно без постоянного притока новых видов данный список птиц так быстро и сильно увеличиваться не мог. Это подтверждается и специальными работами по фауне птиц Байкала [4-7].

Максимального видового разнообразия на данной территории достигают околотовные и водоплавающие птицы – 84 (42,3%) вида. Несколько ниже доля лесных птиц – 75 (37,9%) видов. Доля же типично степных видов значительно меньше – 15 (7,6%) видов. Видовой состав птиц лугов и кустарников сокращается еще сильнее – их отмечено по 10 (по 5,1%) видов. И, наконец, доля горных птиц достигает только 4 (2,0%) видов. Совершенно очевидно, что очень высокое видовое богатство околотовных и водоплавающих птиц определяется структурой местообитаний – все острова окружены водой и даже низкое их качество обеспечивает остановки на отдых в периоды миграций большого количества птиц. Обычно более богатая, фауна птиц лесов на острове Ольхон представлена обедненной фауной Прибайкальской тайги, что уже было показано ранее и другими авторами [2, 12].

Среди луговых и кустарниковых птиц имеется довольно много видов, часто встречающихся в степи – наиболее обычно в луговой степи, имеющей довольно широкое распространение. Луговые виды птиц хорошо делятся на обитателей влажных (бекас *Gallinago gallinago*, лесной дупель *G. megala*, азиатский бекас *G. stenura*) и суходольных (полевой лунь *Circus cyaneus*, обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus*, полевой жаворонок *Alauda arvensis*, болотная сова *Asio flammeus*, большой кроншнеп *Numenius arquata* и обыкновенная овсянка *Emberiza citrinella*) лугов. Последних часто относят к степным видам птиц. Кустарниковые виды птиц также хорошо делятся на пойменные и опушечные виды. Птицы, осваивающие заболоченные поймы небольших рек и

ключей, обычно селятся по ивнякам (пеночка-таловка *Phylloscopus borealis*, пятнистый сверчок *Locustella lanceolata*, певчий сверчок *L. certhiola*, длиннохвостая чечевица *Uragus sibiricus*). Опушечные виды и виды открытых больших степных и луговых участков, обычно занятых разреженными зарослями кустарников и мелколесья, часто формируют довольно плотные гнездовые скопления (японский перепел *Coturnix japonica*, толстоклювая камышевка *Phragmaticola aedon*, белошапочная овсянка *Emberiza leucocephalos*, дубровник *Ocyris aureolus*, красноухая *E. cioides* и полярная *Schoeniclus pallasii* овсянки). Они также достаточно обычны в лесостепи, особенно на небольших ее участках.

Типично горных видов очень мало, хотя скалистые острова являются для них оптимальными для обитания стациями. Среди них наиболее обычными на небольших островах Малого моря являются скальный голубь *Columba rupestris* и горный конек *Anthus spinoletta*. Иногда здесь отмечаются снежный *Montifringilla nivalis* и гималайский *Leucosticte nemoricola* вьюрки, встречающиеся единичными экземплярами в зимнее время. Основными элементами орнитофауны на небольших островах являются монгольская чайка *Larus (vegae) mongolicus*, формирующая крупные колонии, а в последние годы и большой баклан *Phalacrocorax carbo*, вновь вернувшийся на Байкал. Встречаются на этих островах и другие, в т.ч. и степные виды птиц – от 8 до 32, иногда достигающие здесь высокой плотности населения (от 36,5 до 120,6 ос./км<sup>2</sup>) [12].

Несмотря на большую площадь степи в пределах о. Ольхон и маломорских островов количество типично степных птиц здесь невелико – 15 видов. Принимая во внимание, пять видов околоводных и водоплавающих птиц (белокрылая *Chlidonias leucoptera* и белошекая *Ch. hybrida* крачки, пеганка *Tadorna tadorna*, огарь *T. ferruginea* и горный гусь *Anser indicus*), использующих во время миграций и для гнездования, преимущественно, степные озера – 20 видов. С учетом луговых и кустарниковых птиц, часто включаемых в степные виды, общее их количество может достигать 32 видов. Это больше, чем зарегистрировано на северо-восточных небольших участках степей горных склонов и мысов оз. Байкал на границе их распространения – 25 видов. Следовательно, площадь типичных стадий играет очень большую

роль в повышении видового разнообразия птиц, что подтверждается материалами и других исследователей островов Байкала [2, 12].

Наиболее типичными птицами, отмечающимся в степях разных типов, являются четыре вида: обыкновенная каменка *Oenanthe oenanthe*, каменка-плешанка *O. pleschanka*, степной рогатый жаворонок *Eremophila alpestris brandti* и степной конек *Anthus richardi* [12]. Преимущественно, в небольшом количестве, а часто только залетом в ольхонских степях встречаются еще 11 видов птиц (галка *Corvus monedula*, пустынная каменка *Oenanthe deserti*, могильник *Aquila heliaca*, балобан *Falco cherrug*, даурская куропатка *Perdix daurica*, журавль-красавка *Anthropoides virgo*, восточная дрофа *Otis tarda Dybowskii*, удод *Upupa epops*, каменка-плясунья *Oenanthe isabellina*, даурская галка *Corvus dauuricus* и черный гриф *Aegypius monachus*). Небольшое количество видов степных птиц типично для данных местообитаний. Известно, что исходно видовое разнообразие птиц степей было небольшим, что хорошо объясняется относительно невысоким разнообразием степных местообитаний [7].

Вместе с тем, плотность населения типичных степных видов птиц в свойственных местообитаниях значительно выше, чем в других экологических группах птиц, хотя многие их представители отмечаются в степных местообитаниях. В степях разного типа побережий Байкала плотность населения птиц составляет от 72,3 до 127,2 ос./км<sup>2</sup>, а на отдельных участках может подниматься и до 221,3 ос./км<sup>2</sup>. Основу населения (до 50,0% и более) таких участков составляют 10-12 типично степных видов птиц [7].

До сих пор остается открытым вопрос о характере выселений степных видов птиц к северу в результате очень сильных и обширных засух в Центральной Азии. На удивление, степные виды, появившиеся в Восточной Сибири, обычно регистрируются только залетом и единичными экземплярами, хотя их видовое разнообразие, несомненно, сильно увеличилось. Если Т.Н. Гагиной [1] в первой половине XX столетия, здесь зарегистрировано не более 10 типично степных видов (включая и птиц степных озер), то в настоящее время их количество достигло 20 видов. Исключением являются только птицы степных озер, влажных местообитаний и луговых степей, численность которых на юге региона может по-



вышаться очень сильно. Типичным примером могут являться белокрылая и белошекая крачки, черношейная *Podiceps nigricollis*, большая *P. cristatus* и серошекая *P. griseigena* поганки, красавка, угод, даурская галка, большой баклан и др.

Это подтверждает очень высокую устойчивость зональных комплексов птиц к сильным климатическим возмущениям. Птицы, характерные для конкретной природной зоны, расселяются по подходящим местообитаниям в ее пределах, покидая данный регион только в крайне экстремальных условиях. Исключением являются птицы водно-болотных экосистем. Они осваивают интразональные местообитания, встречающиеся во всех природных зонах и горных поясах. Именно поэтому для таких видов характерны очень высокая динамичность населения, обширные ареалы, охватывающие все природные зоны и циклическая динамика ареалов [4-6]. Именно за счет них, прежде всего, значительно увеличилась фауна птиц Байкала (на 84 вида), в т.ч. и на о. Ольхон с небольшими островами пролива Малое море (на 67-82 вида). Они же отличаются и очень высокой численностью во время массовых выселений в наиболее неблагоприятные периоды из основных участков ареалов, когда сильно обсыхают все типы водно-болотных экосистем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гагина Т.Н. Птицы Восточной Сибири (Список и распространение) // Тр. госзаповедника «Баргузинский». 1961. Вып. 3. С. 99-123.
2. Литвинов Н.И. Фауна островов Байкала (наземные позвоночные животные). Иркутск: Изд-во ИГУ, 1982. 132 с.
3. Литвинов Н.И., Гагина Т.Н. Птицы острова Ольхон // Экология птиц Восточной Сибири. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1977. С. 176-188.
4. Мельников Ю.И. Современная фауна птиц котловины озера Байкал и особенности ее формирования // Изв. Иркутск. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология, 2016. Т. 16. С. 62-83.
5. Мельников Ю.И. Новые виды птиц котловины озера Байкал (вторая половина XX и начало XXI столетий) // Природа Внутренней Азии, 2017. № 3(4). С. 38-63.
6. Мельников Ю.И., Гагина-Скалон Т.Н. Птицы озера Байкал (с конца XIX по начало XXI столетия): видовой состав, распределение и характер пребывания // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2016. Т. 121. Вып. 2. С. 13-32.
7. Мельников Ю.И., Трошкова Т.Л. Фауна птиц северо-восточных участков островных степей озера Байкал и особенности ее формирования // Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы III Междунар. науч. конф. (24-27 апр. 2017 г., г. Костанай, Казахстан). Костанай: Изд-во КГПИ, 2017. С. 103-107.
8. Петроченко Ю.Н. Растительный покров // Биоценозы островов пролива Малое море на Байкале. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1987. С. 21-64.
9. Пешкова Г.А. Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 207 с.
10. Пыжьянов С.В. Список птиц побережья Малого моря и прилегающих территорий // Тр. Прибайкальского НП, 2007. Вып. 2. С. 218-229.
11. Рябцев В.В. Динамика орнитофауны Прибайкальского национального парка на рубеже XX-XXI веков // Тр. Прибайкальского НП, 2007. Вып. 2. С. 230-254.
12. Скрыбин Н.Г., Пыжьянов С.В. Население птиц // Биоценозы островов пролива Малое море на Байкале. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1987. С. 33-175.

**ВКЛАД БОТАНИЧЕСКИХ ГРУПП В  
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ  
И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
СООБЩЕСТВ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ  
ЗАБАЙКАЛЬЯ**

**CONTRIBUTION OF BOTANICAL  
GROUPS TO THE FORMATION OF  
PRODUCTIVITY AND CHEMICAL  
COMPOSITION OF COMMUNITIES  
STEPPE LANDSCAPES IN  
TRANSBAIKALIA**

**М.Г. Меркушева, С.Б. Сосорова,  
Л.Н. Болонева  
M.G. Merkusheva, S.B. Sosorova,  
L.N. Boloneva**

Институт общей и экспериментальной биологии  
СО РАН  
(Россия, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6)

Institute of General and Experimental Biology of  
SB RAN  
(Russia, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanovoy Str., 6)  
e-mail: merkusheva48@mail.ru

Изучен вклад ботанических групп на формирование биологической продуктивности и химического состава сообществ, расположенных на разных высотах степных ландшафтов Западного Забайкалья. Установлено, что виды разных ботанических групп накапливают макроэлементы с разной интенсивностью, что обусловлено их биологическими особенностями, в том числе типом корневой системы. Содержание элементов (кроме Si) в группе злаков было меньше, чем в разнотравье, осоках и бобовых. Злаки аккумулируют в большей степени Si и N, разнотравье – Fe и Mg, осоки – Na и Fe. В зависимости от видового состава и обеспеченности почв усвояемыми элементами, тип аккумуляции может меняться для злаков на Si и P, разнотравья – Mg и K, осок – Fe и P.

The contribution of botanical groups to the formation of biological productivity and chemical composition of communities located at different heights of steppe landscapes of Western Transbaikalia is studied. It has been established that the species of different botanical groups accumulate macronutrients with different intensity, which is due to their biological features, including the type of the root system. The content of elements (except Si) in the group of cereals was less than in herbs, sedges and legumes. Cereals accumulate to a greater extent Si and N,

forbs – Fe and Mg, sedges – Na and Fe. Depending on the species composition and availability of soils by digestible elements, the type of accumulation can vary for cereals on Si and P, forbs – Mg and K, for sedges – Fe and P.

Проблема сохранения, разнообразия и продуктивности степных экосистем является приоритетной из-за их высокой экологической значимости в биосфере [2, 12]. Биологическая продуктивность и химический состав трав отражают экологический потенциал местообитания, их зональную и региональную специфику и зависят от водного режима, обеспеченности усвояемыми элементами минерального питания, длительности вегетационного периода и степени деградации [10, 13, 15]. Обеспеченность элементами минерального питания оказывает большое влияние на структуру сообществ и характер конкурентных отношений, дифференциацию видов [14]. В аридных областях продукционные процессы лимитируются недостатком воды. Засуха, как правило, вызывает снижение потребления макро- и микроэлементов. При увеличении водообеспеченности все виды ценозов реагируют одновременно [4]. Химический состав фитоценоза зависит от количественного участия складывающихся его видов, и так как каждый вид обладает характерным для него элементарным химическим составом [7, 11].

В Забайкалье степная растительность на каштановых почвах является ценным природным ресурсом региона. Степи размещаются на склонах и шлейфах межгорных понижений, предотвращая развитие эрозии и дефляции каштановых почв, крайне податливых к этим негативным процессам, не менее важна их роль как резервуаров стока углекислого газа [5]. В то же время природные степные пастбища являются основной кормовой базой. Степная растительность в горных котловинах Западного Забайкалья представлена тремя классами формаций – горными, настоящими, луговыми. Ландшафтное же значение имеют горные и настоящие степи, которые пространственно сопряжены и образуют разные варианты сообществ. Флору степных сообществ формируют 17-20 семейств, из которых наибольшее видовое разнообразие характерно для сложноцветных, злаковых и розоцветных. Среднее количество видов в сообществах равно 28-35. Эуксерофиты составляют 45-47%, криоксерофиты – 14-16%, остальная доля приходится на мезоксерофиты и

Таблица 1

## Содержание макроэлементов в каштановых почвах, %

Элемент	Овсяницево-разнотравное	Холоднопопынно-злаковое	Злаково-разнотравное
N	0,14	0,19	0,22
Si	22,40	27,82	30,78
Fe	5,73	3,27	2,24
Ca	2,78	3,75	3,15
Mg	1,65	1,03	0,64
K	1,84	2,62	2,34
Na	2,55	2,47	2,28
P	0,083	0,046	0,061
S	0,021	0,022	0,037

ксеромезофиты. Широко распространены виды со стержнекорневой (29-32%) и корневищной (30-36%) корневыми системами, что оказывает определенное влияние на интенсивность поглощения питательных элементов из почвы.

В данной работе приведена оценка вклада ботанических групп в формирование продуктивности и химического состава сообществ степных ландшафтов на примере западной части Тугнуйской котловины (в контуре 51°01'60" N, 107°37'60" E и 51°04'60" N, 107°13'60" E). Разнообразие и обилие видов, слагающих конкретное сообщество на каштановых почвах, изучено по гипсометрическому профилю с вершины увала (h = 800 м), по склону до подгорной пологогордовой равнины (h = 560 м). Следует отметить, что гранулометрический состав почв изменяется от сильно щебнистого легкосуглинистого (вершина), дресвянистого легкосуглинистого (склон) до песчано-супесчаного (равнина). Количество макроэлементов в каштановых почвах несколько различается из-за почвообразующих пород разного генезиса (табл. 1). Например, концентрация Si, Ca и S возрастает в почвах от основных до кислых пород, других элементов (Fe, Mg, Na), напротив, снижается.

Проективное покрытие овсяницево-разнотравного сообщества равно 65%, холоднопопынно-злакового – 80 и злаково-разнотравного – 70%. Наибольшую долю в проективном покрытии степных сообществ составляет разнотравье, из которого почти треть приходится на виды семейства сложноцветных. Долевое участие злаков в проективном покрытии существенно ниже, в 2,1-3,7 раза по сравнению с группой разнотравья. Содержание бобовых и осок мало и несколько возрастает в сообществе, произрастающем на равнине.

Между овсяницево-разнотравным и холоднопопынно-злаковым сообществами величина сходства по коэффициенту Жаккара равна 0,26; между холоднопопынно-злаковым и злаково-разнотравным – 0,30; между овсяницево-разнотравным и злаково-разнотравным – 0,11. Следовательно, видовое разнообразие в сообществах определяется размещением их на элементах рельефа, почвенно-экологическими условиями, что в конечном итоге влияет на величину продукции.

В формировании биологической продуктивности основная роль принадлежит 6–7 видам [6]. Разнообразие поддерживается за счет единичных и малоэкземплярных видов, доля которых существенна, 23-39%. Биологическая продуктивность степных сообществ низкая – 954-2482 г/м<sup>2</sup>/год сухого вещества. На подземную фитомассу, которая сосредоточена в основном слое почвы 0-20 см, приходится 92,3-97,3% от общих запасов. Живые корни составляют 18-28% от подземной массы. Соотношение надземной и подземной фитомассы в степных сообществах варьирует в пределах 1:12-36, уменьшаясь вниз по склону, что обусловлено улучшением водного и пищевого режимов почв (табл. 2).

Несмотря на то, что химический состав степных сообществ относительно хорошо изучен [7, 8], но наличие большого количества котловин в Западном Забайкалье, в т.ч. Тугнуйской, со степными ландшафтами не позволяет считать эту задачу решенной. Согласно полученным данным (табл. 3), аккумуляция химических элементов в разных ботанических группах имеет свои особенности. Например, злаки содержат меньше золы и макроэлементов, кроме кремния по сравнению с разнотравьем.

Степные сообщества характеризовались разной величиной вклада ботанических групп в формирование продуктивности и химического

Таблица 2

Биологическая продуктивность степных сообществ на каштановых почвах, г/м<sup>2</sup>-год

Сообщество, высота, над ур.м.	Фитомасса			надземная подземная
	общая	надземная	подземная	
Овсяничево-разнотравное, h=800 м	1776	<u>87±6</u> 4,9	<u>1689±26</u> 95,1	1:19
Холоднопопынно-злаковое, h=720 м	1923	<u>119±16</u> 6,2	<u>1804±37</u> 93,8	1:15
Злаково-разнотравное, h=560 м	1768	<u>136±24</u> 7,7	<u>1632±32</u> 92,3	1:12

Таблица 3

## Содержание макроэлементов в фитомассе степных сообществ, % (сухое вещество/зола)

Фитомасса	N	Зола	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	Fe
Овсяничево-разнотравное										
Злаки	1,41	8,52	<u>0,10</u> 1,2	<u>0,84</u> 9,9	<u>0,63</u> 7,4	<u>0,12</u> 1,4	<u>0,05</u> 0,6	<u>0,11</u> 1,3	<u>0,82</u> 9,6	<u>0,07</u> 0,8
Разнотравье	1,96	9,17	<u>0,14</u> 1,5	<u>2,31</u> 25,2	<u>0,93</u> 10,1	<u>0,51</u> 5,6	<u>0,14</u> 1,5	<u>0,17</u> 1,8	<u>0,76</u> 8,3	<u>0,10</u> 1,1
Сообщество	1,75	8,75	<u>0,13</u> 1,5	<u>1,81</u> 20,7	<u>0,83</u> 9,5	<u>0,41</u> 4,7	<u>0,12</u> 1,4	<u>0,15</u> 1,7	<u>0,74</u> 8,5	<u>0,12</u> 1,4
Холоднопопынно-злаковое										
Злаки	1,49	7,95	<u>0,11</u> 1,4	<u>0,90</u> 11,3	<u>0,65</u> 8,2	<u>0,18</u> 2,3	<u>0,07</u> 0,9	<u>0,12</u> 1,5	<u>0,74</u> 9,3	<u>0,05</u> 0,6
Разнотравье	1,84	10,82	<u>0,11</u> 1,0	<u>1,99</u> 18,4	<u>0,85</u> 7,8	<u>0,46</u> 4,2	<u>0,12</u> 1,1	<u>0,16</u> 1,5	<u>0,62</u> 5,7	<u>0,18</u> 1,7
Осоки	1,82	9,49	<u>0,09</u> 0,9	<u>1,46</u> 15,4	<u>0,53</u> 5,6	<u>0,22</u> 2,3	<u>0,11</u> 1,2	<u>0,14</u> 1,5	<u>0,67</u> 7,1	<u>0,10</u> 1,0
Сообщество	1,70	9,74	<u>0,10</u> 1,0	<u>1,62</u> 16,6	<u>0,82</u> 8,4	<u>0,37</u> 3,8	<u>0,10</u> 1,0	<u>0,15</u> 1,5	<u>0,65</u> 6,7	<u>0,14</u> 1,4
Злаково-разнотравное										
Злаки	1,70	6,89	<u>0,16</u> 2,3	<u>0,99</u> 14,4	<u>0,72</u> 10,4	<u>0,18</u> 2,6	<u>0,04</u> 0,6	<u>0,15</u> 2,2	<u>0,68</u> 9,9	<u>0,06</u> 0,9
Разнотравье	2,00	11,28	<u>0,19</u> 1,7	<u>2,09</u> 18,5	<u>0,89</u> 7,9	<u>0,46</u> 4,1	<u>0,10</u> 0,9	<u>0,18</u> 1,6	<u>0,51</u> 4,5	<u>0,19</u> 1,7
Сообщество	1,74	8,80	<u>0,16</u> 1,8	<u>1,67</u> 19,0	<u>0,76</u> 8,6	<u>0,34</u> 3,9	<u>0,08</u> 0,9	<u>0,17</u> 1,9	<u>0,54</u> 6,1	<u>0,14</u> 1,6
Среднее содержание в растительности суши [3]			<u>0,23</u> 4,6	<u>1,40</u> 28,0	<u>1,80</u> 36,0	<u>0,32</u> 6,4	<u>0,12</u> 2,4	<u>0,34</u> 6,8	<u>0,50</u> 10,0	<u>0,014</u> 0,4

Таблица 4

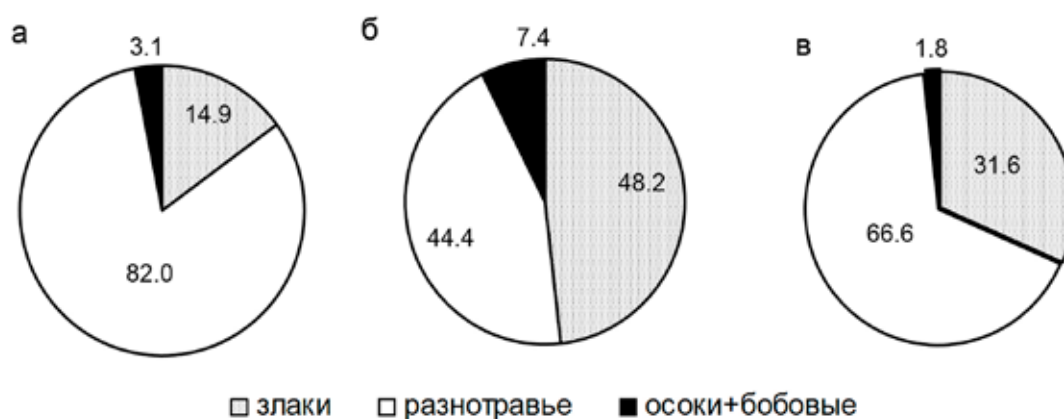
## Вклад ботанических групп в формирование химического состава сообществ, %

Элемент	Овсяничево-разнотравное			Холоднопопынно-злаковое			Злаково-разнотравное		
	злаки	разнотра- вье	осоки + бобовые	злаки	разнотравье	осоки	злаки	разно- травье	осоки + бобовые
Фито- масса	23,0	75,0	2,0	59,0	37,2	3,8	39,5	58,8	1,7
N	17,5	79,1	3,4	51,7	40,0	4,0	36,0	63,2	0,8
P	16,4	74,7	8,9	58,8	36,6	3,1	35,1	62,0	2,9
K	9,8	87,6	2,6	37,4	51,8	3,9	23,4	73,6	3,0
Ca	17,0	81,7	1,3	53,2	43,6	2,8	34,7	63,8	1,5
Mg	6,4	88,6	5,0	35,3	56,6	2,8	20,4	77,3	2,3
Na	9,6	87,2	3,2	45,7	49,5	4,8	19,3	73,5	7,2
S	15,8	79,4	4,8	50,4	42,0	3,6	35,0	62,3	2,7
Si	24,5	73,7	1,8	63,2	33,2	3,6	47,1	52,6	0,3
Fe	16,1	74,7	9,2	29,4	66,4	4,2	16,9	79,8	3,3

Таблица 5

## Интенсивность накопления макроэлементов в ботанических группах степных сообществ

Группа	Накопление макроэлементов в фитомассе
Овсяницево-разнотравное	
Злаки	Si>N>Ca>P>Fe>S>K>Na>Mg
Разнотравье	Mg>K>Na>Ca>S>N>P=Fe>Si
Осоки+бобовые	Fe>P>Mg>S>N>Na>K>Si>Ca
Холоднопопынно-злаковое	
Злаки	Si>P>Ca>N>S>Na>K>Mg>Fe
Разнотравье	Fe>Mg>K>Na>Ca>S>N>P>Si
Осоки	Na>Fe>N>K>S=Si>P>Ca=Mg
Злаково-разнотравное	
Злаки	Si>N>P>S>Ca>K>Mg>Na>Fe
Разнотравье	Fe>Mg>K>Na>Ca>N>S>P>Si
Осоки+бобовые	Na>Fe>K>P>S>Mg>Ca>N>Si



а – Овсяницево-разнотравное; б – Холоднопопынно-злаковое; в – Злаково-разнотравное

**Рисунок.** Долевое участие ботанических групп в формировании химического состава степных сообществ.

состава трав (табл. 4). Это обусловлено размером доли ботанической группы, что в свою очередь, определяется величиной проективного покрытия и потребностью видов в том или ином элементе, их устойчивостью к недостатку влагообеспеченности. По данным [1, 7, 9], злаки в аридных областях аккумулируют преимущественно Si и N со значительным участием Ca, K и других элементов, что подтверждается нашими данными (табл. 5).

У группы злаков двух сообществ тип накопления был преимущественно Si>N, у холоднопопынно-злакового – Si>P со значительным участием Ca и N. Разнотравье холоднопопынно-злакового и злаково-разнотравного сообществ аккумулировали больше всего Fe и Mg, осоки Na и Fe; в овсяницево-разнотравном соответственно Mg и K, Fe и P с большим участием Mg. Возможно, это обусловлено большим видовым разнообразием группы разнотравья. При одинаковых исход-

ных экологических условиях в пределах одного фитоценоза отличия в содержании химических элементов зависят от экобиологических особенностей разных видов растений и способности эдификаторов преобразовывать биотопы в сфере их воздействия, что оказывает влияние на содержание элементов у подчиненных видов [9].

Таким образом, размер доли ботанических групп и интенсивность поглощения (накопления макроэлементов) формируют химический состав сообществ (рис.).

*Работа выполнена в рамках проекта АААА-А17-117011810038-7.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.

2. Белоновская Е.А., Тишков А.А., Царевская Н.Г. Продуктивность степных экосистем, выявляемые тренды и перспективы новой оценки // Степи Северной Евразии: Материалы VII Междунар. симпозиума. 2015. С. 160-162.
3. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М.: Академия, 2003. 400 с.
4. Журавлева Н.А. Физиология травянистого сообщества: принципы конкуренции. Новосибирск: Наука, 1994. 168 с.
5. Лаврентьева И.Н., Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л. Оценка запасов органического углерода и потоков CO<sub>2</sub> в травяных экосистемах Западного Забайкалья // Почвоведение. 2017. № 4. С. 411-426.
6. Меркушева М.Г., Аненхонов О.А., Бадмаева Н.К., Сосорова С.Б. Степные сообщества на каштановых почвах Западного Забайкалья: разнообразие и биопродуктивность // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20. № 3 (60). С. 59-69.
7. Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л., Корсунов В.М. Биопродуктивность почв сенокосов и пастбищ сухостепной зоны Забайкалья / РАН. Сиб. отделение. Ин-т общей и экспериментальной биологии. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. 515 с.
8. Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л., Лаврентьева И.Н. Биопродуктивность и химический состав надземной и подземной фитомассы растительности степных пастбищ Западного Забайкалья // Агрехимия. 2000. № 12. С. 36-44.
9. Мирошниченко Ю.И. Влияние климата и почв на доминирование макроэлементов в растениях пустыни и степей // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2007. № 3. С. 204-206.
10. Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология: Синэкология растений. М.: КРАСАНД, 2014. 576 с.
11. Титлянова А.А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах. Новосибирск: Наука, 1979. 149 с.
12. Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 2005. 309 с.
13. Elser J.J., Bracken M.E.S., Cleland E.E., Cruner D.S., Harpole W.S., Hillebrand H., Ngai J.T., Seabloom E.W., Shurin J.B. Global analysis of nitrogen and phosphorus limitation of primary producers in freshwater, marine and terrestrial ecosystems // Ecology Letters. 2007. V. 10. № 12. P. 1135-1142.
14. Grime J.P., Thompson K., Hunt R. et al. Integrated screening validates primary axes of specialization in plants // Oikos. 1997. № 2. P. 259-281.
15. Körner C. Alpine plants: stressed or adapted? // Physiological plant ecology. Press M.C., Scholes J.D., Barker M.C. (eds.). Oxford: Blackwell Science, 1999. P. 297-311.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗНОМ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

## EVALUATION OF QUALITY OF ORGANIC MATTER OF KASTANOZEMS WITH DIFFERENT USE

**М.Г. Меркушева, Л.Л. Убугунов**  
**M.G. Merkusheva, L.L. Ubugunov**

Институт общей и экспериментальной биологии  
 СО РАН  
 (Россия, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6)

Institute of General and Experimental Biology of  
 SB RAN  
 (Russia, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanovoy Str., 6)  
 e-mail: merkusheva48@mail.ru

Изучены запасы органического углерода, в том числе надземной и подземной фитомассы, микробоценозов и мезофауны в травяных экосистемах на почвах каштанового ряда Западного Забайкалья, их гумусовое состояние и интенсивность изменения при пастбищной дигрессии и развитии дефляции. Показано, что общие запасы  $C_{\text{орг}}$  находились в интервале 6170 и 9696 гС/м<sup>2</sup>, из которых 88-90% приходилось на углерод гумуса. Биопродуктивность степных сообществ низкая, пастбищная дигрессия снижает не только ее показатели, но и изменяет гумусовое состояние почв, трансформируя структуру микробоценозов, уменьшает обогащенность почв микроорганизмами и накопление в них микробной массы.

The stocks of organic carbon, including aboveground and underground phytomass, microbial biomass and mesofauna in grass ecosystems on the kastanozems of the Western Transbaikalia, their humus status and the intensity of changes in pasture digression and the development of deflation have been studied. It is shown that the total reserves of  $C_{\text{орг}}$  were in the range of 6170 and 9696 g/m<sup>2</sup>/year of which 88-90% accounted for carbon of humus. The bioproductivity of steppe communities is low, pasture digression reduces not only its indices, but also changes the humus state of soils, transforms the structure of microbiocenoses, reduces the enrichment of soils with microorganisms, and accumulates microbial mass in them.

Органическое вещество почв, его содержание и состав, свойства его компонентов быстро и адекватно реагируют на экологические изменения в природной среде, как естественные

(аридизация, опустынивание, дефляция), так и антропогенные (пастбищная дигрессия). Основная роль в круговороте углерода принадлежит почвам [3], как среде обитания растений, мезофауны и микроорганизмов. В настоящее время широко обсуждаются процессы, контролирующие стабильность органического вещества почвы [4, 12, 13] и роль микроорганизмов в образовании гумусовых веществ в почвах [8, 15, 16].

Площадь аридных почв мира составляет 45395,7 тыс. кв. км или 35,9% всех материков [7]. На долю каштановых почв всех разновидностей приходится 7,3% от площади аридных почв. Наибольший их ареал находится в Евразии – 77% от площади каштановых почв мира, в Северной Америке – 21,4% и Южной – 1,6%.

Природные условия формирования и функционирования, генетические свойства каштановых почв Тывы, Забайкалья и Северной Монголии имеют большое сходство, что позволяет их объединить в единую центральноазиатскую фацию. Значимость этого заключается в том, что расширяется база данных для характеристик каштановых почв, разработки агротехнологий, сохраняющих их плодородие и повышающих продуктивность культурных растений и сухостепных пастбищ, а также предотвращающих развитие дефляции, характерной для каштановых почв фации.

В данной работе приведена оценка качества органического вещества каштановых почв при разном их использовании, что является актуальным при усилении аридизации климата и дефляционных процессов на примере Западного Забайкалья.

**Органический углерод.** Запасы почвенного органического углерода ( $C_{\text{пов}}$ ) формируются из  $C_{\text{гум}}$ ,  $C_{\text{ВНП}}$ ,  $C_{\text{МБ}}$  и  $C_{\text{МФ}}$ , т.е. компонентов, находящихся в почве (табл. 1). Доля  $C_{\text{пов}}$  составила 99% от общего накопления углерода в травяных экосистемах. Вклад его составляющих компонентов в запасах ПОВ несколько различался в каждой экосистеме, но в среднем был равен соответственно 88,3% (при варьировании 80,7-92,9%), 10,4 (5,9-16,8%), 1,3 (0,9-2,5%) и 0,01-0,001%. Для сравнения приведем величины распределения  $C_{\text{гум}}$ ,  $C_{\text{пов}}$  и  $C_{\text{МБ}}$  в каштановых почвах разных регионов, которые для почв Казахстана равны соответственно 87,5, 11,3 и 1,2%; Республики Тыва – 77,6-77,9, 16,8-20,6 и 1,2-3,2%; Восточного Забайкалья – 86,5, 11,3 и 2,2% [5]; Западного Забайкалья – 72, 24 и 3% [17].

Таблица 1

**Запасы углерода гумуса (С<sub>гум</sub>), растительного вещества (С<sub>ров</sub>), микробной биомассы (С<sub>мб</sub>) и мезофауны (С<sub>мф</sub>) в травяных экосистемах в слое почвы 0-50 см, (над чертой – запасы, гС/м<sup>2</sup>; под чертой – % от общих запасов)**

Сообщество, почва	С <sub>гум</sub>	С <sub>ров</sub>			С <sub>мб</sub>	С <sub>мф</sub>	Запасы С <sub>орг.</sub>	
		ANP	BNP	NPP			общие	С <sub>пов</sub>
Ковыльно-бесстебельнолапчатковое, каштановая	5444 88,2	58±2 0,9	606±32 9,8	664 10,7	62±4 1,0	0,08 0,01	6170	6112 99,0
Ковыльно-разнотравное, лугово-каштановая	8727 90,0	90±4 0,9	787±40 8,1	877 9,0	92±6 0,9	0,49 0,01	9696	9606 99,0

Таблица 2

**Биологическая продуктивность пастбищ на каштановых почвах, г/м<sup>2</sup>/год массы**

Сообщество	Сухая фитомасса			Отношение надземной фитомассы к подземной
	общая	надземная	подземная	
Оттянутомятливо-ковыльное	1530	85±7 5,6	1445±140 94,4	1:17
Твердоватоосочковое деградированное	954	28±4 2,9	926±28 97,1	1:33

Интенсивность (степень) деструкции мортмассы – это по существу разложение углеродсодержащих веществ (клетчатки, целлюлозы, лигнина и др.) в почвах за вегетационный сезон. С учетом этого, средняя за вегетацию степень деструкции мортмассы в каштановой и лугово-каштановой почвах была слабой – 18,7 и 16,5% соответственно. В природных конкретных условиях интенсивность деструкции растительных остатков зависит от количества осадков и водно-температурного режима, продолжительности вегетационного периода, обогащенности почв микроорганизмами и почвенной фауной, а также их активностью. Например, численность мезофауны и интенсивность деструкции имели общую направленность в почвах ( $r = 0,98$ ), как и количество углерода в сухой массе мезофауны и микрофлоры ( $r = 0,74$ ). Травяные экосистемы в зависимости от активности деструкции за год накапливали разное количество органического углерода (%): сухая степь – 76,4, луговая степь – 80,6 [6], т.е. общий баланс С<sub>орг</sub> в степных экосистемах был наибольшим по сравнению с пойменными, что закономерно в условиях современной аридизации климата, так как они эволюционно наиболее устойчивы к этому фактору даже в периоды длительного иссушения. Это связано с преимущественным доминированием в сообществах ксерофитов, которые

имеют более плотные ткани по сравнению с мезофитами и гигромезофитами пойменных лугов.

**Гумусовое состояние.** Основным фактором, обуславливающим низкое содержание гумуса и формирование его качественного состава в каштановых почвах Забайкалья под естественными травостоями, является легкий гранулометрический состав с большой долей песчаных фракций, состоящих в основном из первичных минералов – кварца и полевых шпатов. Тонкопылеватые и илистые фракции обеднены вторичными минералами [1], т.е. способность к адсорбции новообразованных гумусовых веществ слабая. В почвах в результате их весенне-раннелетнего иссушения сокращается период биологической активности (до 70 дней), при этом интенсивность этих процессов во вторую половину вегетационного сезона (июль-август) в связи с выпадением осадков резко возрастает. Актуальная активность почв в вегетационные сезоны варьирует от очень слабой (15-25%) до средней 30-45% [9].

При повышении температуры минерализация поступающих источников гумуса усиливается, а гумификация ослабевает. Этому же способствует и низкое количество органического вещества, идущего по пути гумификации. В условиях повышенных температур минерализация может протекать при низкой влажности почв. Однако



Таблица 3

Состав гумуса каштановых почв под естественными пастбищами, % к  $C_{\text{общ}}$ 

Горизонт, глубина, см	$C_{\text{общ}}, \%$ ( $n=3$ )	ГК				ФК					$\frac{C_{\text{ГК}}}{C_{\text{ФК}}}$	Гумин, %
		1	2	3	сумма	1а	1	2	3	сумма		
Оттянутомятликово-ковыльное												
$A_d$ 0-3	1,49±0,02	3,4	8,6	7,2	19,2	1,9	6,1	5,8	8,3	22,1	0,87	58,7
$A_1$ 4-11	1,31±0,02	1,1	13,5	7,8	22,4	2,3	3,5	7,7	8,5	22,0	1,02	55,6
20-24	0,75±0,009	2,7	12,9	13,1	28,7	3,1	4,9	11,1	10,3	29,4	0,98	41,9
Твердоватоосочковое деградированное												
$A_d$ 0-4	0,82±0,09	3,4	14,1	15,1	32,6	3,2	4,8	12,6	7,7	28,3	1,15	39,1
$A_1$ 7-17	0,81±0,010	1,1	13,7	13,0	27,8	3,8	1,9	15,1	10,4	31,2	0,89	41,0
$B_{ca}$ 29-37	0,60±0,007	2,7	10,4	6,2	19,3	4,4	3,5	9,8	10,5	28,2	0,68	52,5

последняя препятствует взаимодействию новообразованных гумусовых веществ с минеральной частью, в этой связи накапливаются только наиболее устойчивые к разложению гумусовые вещества, прочно связанные с минеральной частью почвы.

Следствием деградации пастбищных фитоценозов является ухудшение показателей гумусового состояния: снижение содержания и запасов гумуса, уменьшение количества подвижных гуминовых кислот, фульватизация гумуса [5]. На разреженных и оголенных участках пастбищ усиливаются дефляционные процессы.

Биологическая продуктивность сухостепных пастбищ Западного Забайкалья, по градации Н.И. Базилевич [2], является низкой. Усиленный, бессистемный выпас снижает запасы надземной и подземной фитомассы (табл. 2), значительно расширяет их соотношение, что не способствует поступлению свежего органического вещества в почвы под деградированными пастбищами, а также повреждает дернину, ухудшая условия для функционирования не только растений, но и микробоценозов. Запасы биомассы микроорганизмов в корнеобитаемом слое (0-50 см) почв коррелируют с экологическими условиями их функционирования, в т.ч. приуроченностью подземной фитомассы к поверхностным горизонтам почв, размерами поступления свежего органического вещества и т.д.

Длительное пребывание каштановых почв в течение года в криоаридных условиях и специфичный химический состав органического вещества, поступающего в почву (корневой опад), обуславливают формирование своеобразных

микробоценозов с относительно большой численностью микроорганизмов, представленных в основном ксерофитными формами. Деградация растительного покрова и развитие дефляции вызывают обеднение микроорганизмами, дальнейшую ксерофитизацию микробоценоза и снижение микробной массы. Наибольшая микробная масса (1,26-1,50 т/га сухого вещества) выявлена в каштановых почвах под ненарушенными травостоями, под деградированным пастбищем – 1,06 т/га. При дефляции запасы микробной массы значительно уменьшаются до 0,55-0,76 т/га.

Перевыпас приводит к снижению содержания и запасов гумуса в слое почвы 0-20 см по сравнению с почвой под пастбищем с ненарушенным травостоем. Однако количественные изменения пока еще существенным образом не изменили качественный состав гумуса (табл. 3). Показатели гумусового состояния каштановых почв, по градации [10], под естественными пастбищами характерны для этого типа почв, а именно: 1) степень гумификации – средняя; 2) содержание ГК-1 – очень низкое; 3) количество ГК-2 – среднее и ГК-3 – высокое; 4) обогащенность гумуса азотом (C:N) – средняя до высокой.

Для оценки изменений фракционного состава гумуса используется отношение между второй фракцией гумусовых веществ (сумма ГК-2 и ФК-2) и количеством их первой фракции (сумма ГК-1 и ФК-1). Этот показатель позволяет вскрыть даже ранние изменения в составе гумуса при относительно кратковременных антропогенных воздействиях [11]. Величина этих соотношений в каштановых почвах под травянистой растительностью (слой почвы 0-20 см) составила для нена-

Таблица 4

**Запасы гумуса и гумусовых веществ в каштановых почвах (0-20 см) деградированных пастбищ и дефлированной пашни, т/га**

Угодье	Содержание частиц (мм), %		Гумус, % (n = 5-8)	Запасы гумуса, т/га	ГК		ФК		Гумин		ГК:ФК
	<0,01	<0,001			1	2	1	2	1	2	
Пастбище злаковое с регулируемым выпасом	20,2*	12,6*	1,87±0,05	64,5	20,0	31,0	18,8	29,2	25,7	39,8	1,06
	24,6	14,0	2,36±0,04								
Пастбище твердоватоосочковое, деградированное	14,8*	6,3*	1,41±0,04	39,6	11,4	28,8	12,1	30,6	16,1	40,6	0,94
	23,3	4,2	1,39±0,03								
Пашня:											
- недефлированная	20,8	11,2	2,09±0,07	58,5	17,0	29,0	16,0	27,4	25,5	43,6	1,06
- слабдефлированная	18,4	10,0	1,78±0,08	49,8	13,9	27,9	15,1	30,3	20,8	41,8	0,92
- среднедефлированная	16,8	8,2	1,46±0,05	40,9	9,1	22,2	10,5	25,7	21,3	52,1	0,87
- сильнодефлированная	12,8	4,1	1,05±0,05	29,3	4,8	16,4	6,4	21,7	18,1	61,8	0,75
- очень сильнодефлированная	10,0	2,6	0,85±0,04	23,8	3,1	13,0	4,8	20,2	15,9	66,8	0,64
Песок рыхлый	4,8	0,3	0,20±0,01	7,3	Не определяли						
Песок связанный (посадки ивы, 15 лет)	7,3	1,7	0,44±0,01	13,2							
Лесополоса (посадки сосны, 30 лет)	16,1	11,0	1,81±0,04	50,7	11,1	21,9	12,0	23,7	27,6	54,4	0,92

Примечание. \* – дерновый слой 0-3-4 см; в графе 1 – т/га; 2 – % от запасов гумуса

рушенного пастбища 1,5 и 4,6 и для нарушенного – 3,2 и 9,6, т.е. почти в 2 раза уменьшилось содержание подвижных фракций.

При дефляции гранулометрический состав каштановых почв сильно изменяется в сторону опесчанивания. Содержание гумуса в каштановых почвах образует возрастающий ряд: от 0,2% в рыхлом песке до 2,7% в легком суглинке. Между содержанием гумуса и физической глины отмечена тесная корреляция ( $r = 0,75$ ), что обуславливает необходимость оценивать степень изменения гумусового состояния почв под влиянием дефляционных процессов для каждой разновидности отдельно [14].

Запасы гумуса и гумусовых веществ в слое 0-20 см определенной разновидности почв, при прочих равных условиях, определяют уровень деградации гумусового состояния для каждой степени дефлированности (табл. 4). В среднедефлированных почвах запасы гумуса и гумусовых веществ снижаются практически с оди-

наковой интенсивностью: в легкосуглинистых – в 1,2 и супесчаных в 1,3 раза, а ГК:ФК не меняется по сравнению с недефлированными аналогами. В сильнодефлированных легкосуглинистых почвах запасы гумуса и гумусовых кислот уменьшились в 1,9, фульвокислот – в 1,6 раза, ГК:ФК снизилось до 0,9; в супесчаных почвах запас гумуса сократился в 2 раза, гуминовых кислот – в 3,8 и фульвокислот – в 2,5 раза и ГК:ФК стало равным 0,6. Следовательно, деградация гумусового состояния каштановых почв при дефляции и особенно их супесчаных разновидностей проявляется в основном на качественном уровне. Однако снижение запасов гуминовых кислот происходит значительно интенсивнее, чем фульвокислот. С увеличением степени дефлированности запасы гумина уменьшаются относительно постепенно. На закрепленных песках, тем более вблизи лесополос, содержание и запасы гумуса относительно стабилизируются (табл. 4).

На современном этапе в Забайкалье сложилась уникальная возможность вторичного «остепнения» склонов с непродуктивной пашней, которая находится в залежном состоянии. Эти мероприятия позволят не только остановить дефляционные процессы в каштановых почвах, но и восстановить растительный покров.

*Работа выполнена в рамках проекта АААА-А17-117011810038-7.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абидуева Т.В., Соколова Т.А. Глинистые минералы и калийное состояние степных почв Западного Забайкалья. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 100 с.
2. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990. 261 с.
4. Красильников П.В. Устойчивые соединения углерода в почвах: происхождение и функции // Почвоведение. 2015. № 9. С. 1131-1144.
5. Кыргыз Ч.С. Круговорот углерода в системе «растение-почва» в степях Убсунурской котловины: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Томск, 2004. 24 с.
6. Лаврентьева И.Н., Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л. Оценка запасов органического углерода и потоков CO<sub>2</sub> в травяных экосистемах Западного Забайкалья // Почвоведение. 2017. № 4. С. 411-426.
7. Лобова Е.В., Хабаров А.В. Почвенные ресурсы аридных и полуаридных зон мира // Земельные ресурсы мира, их использование и охрана. М.: Наука, 1978. С. 26-39.
8. Лысак Л.В., Лапыгина Е.В., Конова И.А., Звягинцев Д.Г. Численность и таксономический состав наночастиц бактерий в некоторых почвах России // Почвоведение. 2010. № 7. С. 819-824.
9. Меркушева М.Г. Гумусное состояние и структура микробоценозов в дефлированных каштановых почвах Баргузинской котловины (Западное Забайкалье) // Аридные экосистемы. 2012. Т. 18. Вып. 2. № 2(51). С. 44-53.
10. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. № 8. С. 918-926.
11. Розанов Б.Г., Таргульян В.О., Орлов Д.С. Глобальные тенденции изменения почв и почвенного покрова // Почвоведение. 1989. № 5. С. 5-17.
12. Семенов В.М., Иванникова, Тулина А.С. Стабилизация органического вещества в почве // Агрохимия. 2009. № 10. С. 77-96.
13. Семенов В.М., Тулина А.С., Семенова Н.А., Иванникова Л.А. Гумификационные и негумификационные пути стабилизации органического вещества в почве (обзор) // Почвоведение. 2013. № 4. С. 393-407.
14. Убугунов Л.Л., Убугунова В.И., Меркушева М.Г. Содержание гумуса и азота в гранулометрических фракциях каштановых почв Западного Забайкалья // Почвоведение. 1990. № 1. С. 80-86.
15. Федотов Г.Н., Добровольский Г.В. Возможные пути формирования наноструктуры в почвенных гелях // Почвоведение. 2012. № 8. С. 908-920.
16. Федотов Г.Н., Лысак Л.В. О возможной роли микроорганизмов в образовании гумусовых веществ в почвах // Доклады Академии наук. 2014. Т. 455. № 1. С. 114-117.
17. Чимитдоржиева Э.О. Запасы углерода в черноземах и каштановых почвах Западного Забайкалья и эмиссия CO<sub>2</sub>: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2011. 20 с.

**ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ  
ПРИЧЕРНОМОРСКО-ПРЕДКАВКАЗСКИХ  
СТЕПЕЙ**

**NATURAL-RESOURCE POTENTIAL OF  
OFFICIAL PLANTS IN THE BLACK-SEA-  
CISCAUCASIAN STEPPES**

**И.М. Микляева, Н.Б. Леонова,  
С.М. Малхазова  
I.M. Miklyaeva, N.B. Leonova,  
S.M. Malkhazova**

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова,  
географический факультет  
(Россия, 119991, Москва, Ленинские горы)

Lomonosov Moscow State University, Faculty of  
Geography  
(Russia, 119991, Moscow, Leninskie gory)  
e-mail: inessa-mikyaeva@yandex.ru;  
nbleonova2@gmail.com; sveta\_geo@mail.ru

В рамках составления Медико-географического Атласа России «Целебные источники и растения» разработана база данных официальных растений, внесенных в Государственный реестр фармакопейных средств, включающая 85 видов природной флоры и 11 – введенных в культуру. Проведен их таксономический и географический анализ. Применение степных лекарственных растений в научной медицине охватывает 10 классов болезней по международной классификации МКБ-10.

As part of the Medico-geographical Atlas of Russia «Healing Springs and Plants» database of officinal plants has developed, including 85 species of natural flora and 11 introduced into the culture, included in the State Register of Pharmacopoeias. Their taxonomic and geographical analysis was carried out. Application of steppe medicinal plants in scientific medicine covers 10 classes of diseases according to the ICB-10 international classification.

**Введение.** Степные экосистемы Причерноморско-Предкавказского биома, объединяющего восточноевропейские и кубано-ставропольские засушливые разнотравно-дерновиннозлаковые степи, а также восточно-причерноморские сухие дерновиннозлаковые степи [2] обладают значительным природно-ресурсным потенциалом лекарственных растений, издавна используемых в

народной и научной медицине. Накоплены обширные материалы об их лечебных свойствах, запасах лекарственного сырья и эколого-ценотической приуроченности в разных административных районах [1]. Аналогичных сведений по официальным растениям, внесенным в Государственный реестр фармакопейных средств [6], пока нет. Наряду с этим, в рамках биомов – исторически сложившихся экосистем с близкими зональными климатическими и ландшафтными условиями и соответствующими им биотическими компонентами, нет обобщающих данных о современном распространении, запасах сырья, состоянии популяций и вопросах охраны как лекарственных растений, используемых в лечебной практике, так и официальных видов.

*Цель исследования* – анализ природно-ресурсного потенциала официальных растений степных экосистем Причерноморско-Предкавказского биома на основе разработанной авторами базы данных. В ходе работы решались следующие задачи: изучение природных ресурсов территории; составление региональной базы данных, содержащей информацию о биологических особенностях, эколого-географических характеристиках, фармакологических свойствах и применении официальных видов растений, анализ их распространения и современного состояния. Исследование входит в серию работ по составлению нового Медико-географического Атласа России «Целебные источники и растения» [3].

*Основные особенности района исследований.* Площадь биома составляет примерно 323 100 км<sup>2</sup>. Степи сформировались на возвышенностях – Калачской, Приволжской, Среднерусской, Ставропольской, рассеченных многочисленными оврагами и балками, на Сальско-Маньчской гряде, на равнинах Крымского полуострова и Сальской равнине, а также на низменностях, прилегающих к основным водным артериям – Придонской, Кубано-Приазовской, Терско-Кумской. Характерно значительное разнообразие флоры высших сосудистых растений (2 350 видов), сформировавшейся в условиях умеренного сухого климата с довольно мягкой зимой, теплой и влажной весной, теплым засушливым летом, на богатых черноземных, темнокаштановых и каштановых почвах (табл. 1). Длительное и интенсивное антропогенное воздействие привело к сокращению численности многих видов растений природной

Таблица 1

## Основные климатические показатели Причерноморско-Предкавказских степей

Географические варианты биома	Характеристика климата	Средняя температура января	Средняя температура июля	Количество осадков, мм/год
<b>Восточноевропейские</b>	умеренный	-5° С -10° С	+22° С	400–500
<b>Кубано-ставропольские:</b> <i>Предкавказские</i>	умеренный	-5° С	+23° С	400–600
<i>Крымские</i>	сравнительно мягкий	+1°–(-2°) С	+24° С	300–500
<b>Восточнопричерноморские</b>	умеренный	-5°С	+24°С	250–350

флоры и распространению адвентивных. Оно повлияло также на структуру биома: доля лугостепных и степных сообществ сократилась до 45,5% от его площади; 44,7% занимают пахотные земли; лесистость составляет 2,0% (лиственные леса – 1,5%, сосновые – 0,4%) и около 5,5% площади – неиспользуемые земли [5].

**Материалы и методы.** Работа основана на литературных, картографических и фондовых материалах по лекарственным растениям, обобщенных в созданной региональной базе данных «Лекарственные растения Причерноморско-Предкавказского биома», являющейся частью федеральной базы данных для Медико-географического атласа России «Целебные источники и растения» [3]. База данных содержит разносторонние характеристики официальных растений. Материалы объединены на основе Web-GIS технологий в информационно-поисковую систему. Реляционная таблица лекарственных растений составлена в программе MS Excel, атрибуты представлены в 42 столбцах: таксономическая привязка видов, распространение, биологические особенности, химический состав, показания и противопоказания к применению при лечении заболеваний, относящихся к основным классам болезней и др. Классы болезней приведены в соответствии с международной классификацией МКБ-10, разработанной Всемирной организацией здравоохранения [4].

**Полученные результаты и их обсуждение.** Официальные растения представлены 85 видами высших сосудистых растений природной флоры, что составляет около 4% от флоры Причерноморско-Предкавказского биома и 11 видами, введенными в культуру из других регионов.

Таксономический спектр официальных растений, относящихся к природной флоре, довольно разнообразен и насчитывает 39 семейств. Большое число видов (11) объединяет семейство Asteraceae (Compositae), по 3 вида включают два семейства Fabaceae (Leguminosae) и Apiaceae (Umbelliferae), в остальные семейства входят всего по 1–2 вида. В другие степные биомы не заходят виды, относящиеся к 7 семействам: Rubiaceae, Anacardiaceae, Scrophulariaceae, Caprifoliaceae, Elaeagnaceae, Berberidaceae и Fagaceae. Только здесь встречаются 22 вида, четвертая часть от числа официальных растений, выявленных в биоме: скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria* Scop.), астрагал серпоплодный (*Astragalus falcatus* Lam.), мачок желтый (*Glaucium flavum* Crantz.), марена грузинская (*Rubia iberica* C. Koch.) и др. Большинство видов (40%) входят в состав растительных сообществ Причерноморско-Предкавказского и Заволжско-Кулундинского биомов, например, алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus* L.), солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.), расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) и др. До 35% официальных видов растений имеют широкое распространение и выходят за пределы степных биомов, например, хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), баранец обыкновенный (*Huperzia selago* (L.) Bernh.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), череда трехраздельная (*Bidens tripartita* L.) и др.

Официальные растения природной флоры биома в основном представлены травами – 44% составляют многолетние травы, что наиболее характерно для степных биомов, например, астра-

Таблица 2

## Официальные виды растений в региональных и федеральной Красных книгах

Русские названия видов	Латинские названия видов	Красные книги субъектов РФ
Адонис весенний	<i>Adonis vernalis</i> L.	Области: Белгородская, Воронежская, Волгоградская, Ростовская, Саратовская; Края: Краснодарский и Ставропольский; Республика Крым
Астрагал шерстистоцветковый	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall	Области: Белгородская, Воронежская, Волгоградская, Ростовская, Саратовская области; Ставропольский край
Баранец обыкновенный	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh.	Ставропольский край
Солодка голая	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Республика Крым; Саратовская область
Мачок желтый	<i>Glaucium flavum</i> Crantz	Российская Федерация

гал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus* Pall), первоцвет весенний (*Primula officinalis* Jacq.). До 34% приходится на виды одно-двухлетних растений, доля других жизненных форм (кустарники, деревья, полукустарники и полукустарнички) незначительная.

Официальные растения довольно равномерно распределены в рамках биома. Несколько большее число – 76 видов из 85 (89%) выявлено в засушливых разнотравно-дерновиннозлаковых восточноевропейских степях. В кубано-ставропольских засушливых разнотравно-дерновиннозлаковых степях официальных растений 76 видов, из них в степных экосистемах Предкавказья распространен – 71 вид, а Крыма – 62 вида. В восточнопричерноморских сухих дерновиннозлаковых степях – 68 видов.

Благоприятные климатические и эдафические условия биома, а также богатство флоры и ее историко-географические связи с флорой Средиземноморья, позволили ввести в культуру большое число видов лекарственных растений. Среди природной флоры биома насчитывается 15 видов официальных растений, введенных в культуру, которые возделываются, главным образом, в Крыму и на Северном Кавказе: малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), желтушник раскидистый (*Erysimum canescens* Roth.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.) и др.

Еще 11 видов официальных растений из других регионов в настоящее время возделываются на плантациях. Среди них горчица сизая (*Brassica juncea* Czern.), лаванда колосовая (*Lavandula spica* L.), Melissa лекарственная (*Melissa officinalis* L.), роза французская (*Rosa gallica* L.), эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) и др. Крупными центрами по выращиванию лекарственного сырья являются хозяйства в степных районах Крыма, в Ставропольском и Краснодарском краях, в Ростовской и Воронежской областях. Широкой известностью пользуются научные центры по изучению и интродукции лекарственных растений – Никитский ботанический сад в Крыму, Ботанический сад Южного Федерального Университета в Ростове-на-Дону, Ставропольский ботанический сад, Ботанический сад Кубанского университета в Краснодаре, Ботанический сад Пятигорской медико-фармацевтической академии на Северном Кавказе.

Фармакологическая значимость лекарственных растений степных биомов обусловлена географическими закономерностями – максимальным накоплением в растениях биологически активных веществ, например, алкалоидов, в засушливых регионах в сравнении с достаточно увлажненными. Официальные растения Причерноморско-Предкавказского биома используются для лечения широкого диапазона заболеваний, преимущественно относящихся к десяти классам болезней по международной классификации МКБ-10. Больше число видов

(около 69%), применяют для лечения заболеваний трех классов: *болезней органов дыхания* – 27% видов, например, первоцвет крупночашечковый (*Primula macrocalyx* Bunge), коровяк густоцветковый (*Verbascum densiflorum* Bertol.); *болезней органов пищеварения* – 24% (жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.) и др.) и *болезней системы кровообращения* – 18%. (стальник полевой (*Ononis arvensis* L.), горец почечуйный (*Polygonum persicariae* L.) и др.).

Интенсивное хозяйственное освоение степей биома привело к сокращению числа многих видов растений, включая лекарственные. В состав официальной флоры входят 4 вида растений, включенных в региональные Красные книги и 1 вид (*Glaucium flavum* Crantz.) – в Красную книгу Российской Федерации (табл. 2).

Важную роль в сохранении биоразнообразия и генетического фонда степных растений биома, в том числе лекарственных, выполняют особо охраняемые природные территории: природный заповедник «Опукский», государственный природный биосферный заповедник «Ростовский», государственный природный заказник федерального значения «Цимлянский», государственный природный заказник федерального значения «Саратовский».

**Заключение.** Исследования, проведенные на основе разработанной базы данных, позволили выявить в пределах Причерноморско-Предкавказского степного биома 96 видов официальных растений, из которых 85 видов относятся к природной флоре, а 11 видов интродуцированы. Их применяют для лечения заболеваний, относящихся к десяти классам болезней по международной классификации МКБ-10. Учитывая значительную антропогенную нагрузку на экосистемы биома, необходимо регламентировать сбор сырья и еще более расширить введение в культуру официальных растений.

*Работа выполнена при поддержке гранта РГО «Медико-географический Атлас России «Целебные источники и растения» № 02/2017-И.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / ред. П.С. Чиков. М.: Картография, 1983. 340 с.

2. Карта «Биомы России» (М 1: 7 500 000) в серии карт природы для высшей школы / Под ред. Г.Н. Огуревой. М.: ООО «Финансовый и организационный консалтинг», 2015 (на 2-х л.).

3. Малхазова С.М., Котова Т.В., Леонова Н.Б., Микляева И.М., Стариков С.М. Целебные источники и растения: проект нового медико-географического атласа России // География и природные ресурсы. 2018 (в печати).

4. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. МКБ-10. М.: Медицина, 2003. Т. 1. 741 с.

5. Огурева Г.Н., Микляева И.М. Ботаническое разнообразие степных биомов России // Степи Северной Евразии: материалы VII междунар. симпозиума. / Под науч. ред. А.А. Чибилёва. Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. С. 70-72.

6. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. СПб: СпецЛит, 2010. 862 с.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

### **ECOLOGICAL NETWORKS OF THE ROSTOV REGION: CURRENT SITUATION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

**В.А. Миноранский**  
**V.A. Minoranskiy**

Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105)

South Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya Str., 105)  
e-mail: mgingerm@yandex.ru

Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и экологических сетей Ростовской области формировалась с 60-х годов XX в., и к 2005 г. ее площади занимали 7,9% от территории области. Уход специалистов из природоохранных структур, несовершенство законодательной базы и другие причины вызвали в XXI в. снижение территории ООПТ до 2,3%. Рассматриваются меры по расширению экологических сетей, увеличению количества ООПТ.

The system of specially protected natural territories and ecological networks of the Rostov region was formed from the 60s of the 20th century. By 2005, they occupied the area occupied 7,9% of the region territory. The withdrawal of experts from environmental structures, the imperfection of the legislative framework and other reasons have caused the reduction of the protected areas territory to 2,3% in the 21st century. The article considers measures to expand ecological networks and increase the number of protected areas.

Негативное влияние деятельности людей на живую природу приобрело планетарные масштабы и стало во многих странах сдерживающим их развитие фактором. Специалистами показано, что ведущую роль в сохранении природы и связанных с ней условий имеет биоразнообразие, выполняющее средообразующую, продукционную, информационную, духовно-эстетическую и другие функции, стабилизирующее экологические условия для существования природы и на-

селения. Живые организмы исторически формируют оптимальное состояние воздуха, воды и почвы, обеспечивают плодородие почвы, создают биоресурсы и т.д. и т.п. Этим обусловлено принятие на конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г. «Конвенции о биологическом разнообразии», направленной на сохранение, восстановление и устойчивое использование биоразнообразия. К важнейшим мероприятиям по его охране относится сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и экологических сетей (ЭС).

В СССР большое внимание экологическим проблемам и охране природы начинали уделять с 60-х годов XX в. В 1965-1973 гг. в Ростовской области (РО) создали Ростовское государственное опытное охотничье хозяйство (РГООХ), в 1960-80-х – 24 государственных охотничьих заказников (ГОЗ), в 1972-м – Цимлянский природный заказник, в 1975-м – заказник «Маньч-Гудило». Было организовано 92 памятника природы (ПП) и заповедник «Ростовский» [2]. В ООПТ имелись квалифицированные охотоведы и зоологи, их деятельность обеспечивалась поддержкой ученых вузов и НИИ, здесь выполнялись комплексы охранных и биотехнических мероприятий, проводились реакклиматизация и акклиматизация животных. Площади ООПТ, составляющих основу экосетей, к началу XXI в. занимали 7,9% РО. Были разработаны законодательные основы охраны природы и модели ЭС, определены охраняемые природные территории (ОПТ), экологизация затронула все сферы деятельности. Это позволило сохранить основу биоразнообразия, вернуть многих исчезнувших до XX в. животных, акклиматизировать ряд новых видов [3].

Социальная перестройка, экономические кризисы, другие изменения в стране, начавшиеся в 80-90-е годы XX в., негативно отразились на ЭС и биоразнообразии. Природоохранные законы обросли многочисленными нормативно-правовыми дополнениями и поправками, имевшие противоречивые, ущербные для охраны природы и создающие условия для вседозволенности и коррупции. Работавшие ранее в области охраны биоразнообразия специалисты ушли по возрасту, материальным и другим причинам. Экологи с биологическим образованием потеряли престижность. Снизилось качество подготовки специалистов и научного сопровождения вопросов сохранения



биоразнообразия. В связанных с сохранением биоресурсов структурах места биологов заняли юристы, экономисты и т.д. Эти и иные факторы негативно отразились на биоразнообразии и его функциях, отрицательно повлияли на экологическую ситуацию РО.

Постановлением администрации РО № 301 от 7.11.2005 г. 23 из 27 ГОЗ передали охотпользователям, и они потеряли статус ООПТ. На базе двух – организовали природный парк «Донской» (ПрП). Угодья РГООХ лишились статуса ООПТ. Из 92 ПП Постановлением администрации РО № 418 от 19.10.06 г. оставили 69. При реформировании ООПТ и ОПТ происходило уточнение и дополнение законодательства, и по новым документам они оказались юридически не оформленными; когда же документацию оформили, эти территории потеряли часть земли или исчезли. Так, ГОЗ «Ростовский» в 2000 г. имел площадь 2000 га, а в 2015 г., когда вышло новое постановление Правительства РО об организации на его месте природного заказника (ПЗ) «Левобережный», уже 1136 га. Подобные трансформации с системой ООПТ привели к снижению площади ООПТ с 7,9 до 2,2% от территории РО и разрушению формирующейся ЭС.

В 2007 г. была утверждена «Областная целевая программа в области охраны окружающей среды и рационального природопользования на 2007-2010 годы» (№ 782-ЗС от 08.10.07 г.), по которой площадь ООПТ к 2010 г. должна была увеличиться в 4 раза [6]. Реализация этого пункта Закона полностью провалилась. В Областной целевой программе «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование в РО на 2011-2015 годы» отмечалось: «Сохранение соотношения площади ООПТ на территории РО к общей территории РО на уровне 2,2%», т.е. увеличения площади ООПТ даже не планировалось. Постановлением Правительства РО от 5.02.13 г. № 48 утверждена «Стратегия сохранения окружающей среды и природных ресурсов РО на период до 2020 г.». В целях ее реализации принят межведомственный План действий, по которому к 2020 г. планировалась организация ПрП «Среднедонской». В ожидаемых результатах Ростоблкомприроды по этой Стратегии отмечалось создание этого ПрП в 2013-2015 гг. увеличение площади ООПТ до 3,9% и [7]. Эти планы остались на бумаге, и в 2018 г. площади ООПТ составляют 2,3%.

Ухудшение экологических условий во многих регионах России обусловили появление Указов Президента РФ от 1.08.2015 № 392 «О проведении в РФ Года особо охраняемых природных территорий» и от 5.01.2016 № 7 «О проведении в РФ Года экологии», соответствующих Распоряжений Правительства РФ (от 26.12.2015 № 2720-р и от 2.06.2016 № 1082-р). В 2017 г. в стране создали ряд ООПТ (в том числе и Москве), издали новые Красные книги регионов, больше внимание уделили сохранению чистоты воды оз. Байкала и т.д., т.п. Правительством РО приняло Распоряжение № 628 от 8.12.2016 г. «Об организации проведения в РО мероприятий в рамках Года экологии и Года ООПТ в РФ». К сожалению, какие-либо мероприятия по расширению системы ООПТ и развитию ЭС на Дону в нем не предусмотрены.

В целях «оптимизации» управления ООПТ РО было решено ликвидировать статус памятник природ в области, что и закрепило Постановление Правительства РО № 354 от 12.05.17 г. «Об охраняемых ландшафтах и охраняемых природных объектов». Из 70 ПП 61 перевели в категорию ООПТ – охраняемые ландшафты (ОЛ) и охраняемые природные объекты (ОПО), а у 9 – статус ООПТ ликвидировали. ПП являются одной из основных категорий ООПТ и самой многочисленной в стране. Они подробно расписаны в ФЗ об ООПТ. Статус ООПТ потеряли ПП «Дубы-долгожители», «Роща «Дубки» и «Группа деревьев» в г.Таганроге, «Насаждения Ростовского зоопарка», где находятся самые старые в городе дубы, липы и сосны, «Ботанический сад ЮФУ» в г. Ростове н/Д, «Урочище «Церковный рынок» в Семикаракорском р-не, «Дендрологический парк» в г. Волгодонске, «Степь Приазовская» в Мясниковском р-не, «Дендропарк» в Мартыновском р-не.

На общественных слушаниях проекта этого Постановления в Таганроге сотрудники администрации города, атаман городского казачьего общества и жители категорически возразили против снятия статуса ООПТ с «Рощи «Дубки», имеющей важное историческое (связано с именем Петра I), природоохранное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. На вопрос жителя «Существует ли правовая возможность обеспечения «Дирекцией ООПТ областного значения» режима особой охраны на ООПТ «Роща «Дубки» в случае сохранения ста-

туса ООПТ (имеется в виду ПП – В.М.)», представитель заказчика ответил: «Если сохраниться категория ПП для ООПТ «Роща «Дубки», то нет. Только ООПТ некоторых категорий областного значения может находиться в управлении «Дирекции ООПТ областного значения». Был забыт даже ФЗ об ООПТ. Жители отметили, что снятие статуса ООПТ приведет к застройке парковой зоны «Рощи «Дубки» и она исчезнет. ПП «Приазовская степь» является уникальным участком приазовских степей, старейшим на Дону, где с 1940-х годов до 2018 г. тысячи студентов прошли практику по зоологии, ботанике и экологии, на собранном здесь материале сотни – выполнили курсовые и дипломные проекты, десятки – защитили кандидатские и докторские диссертации. На территорию бывшего ПП «Церковный рынок» 16.08.17 г. состоялся выезд экспертов ОНФ с представителями прокуратуры, Минприроды РО, науки и СМИ. Пойменный лес, по-прежнему, сохранял природоохранную, научную, познавательную и просветительскую ценность. Снятие статуса ООПТ уже привело к широкому использованию его населением, появлению мусора, поломанных деревьев, костров и к другим негативным явлениям.

Категории ОЛ и ОПО являются новыми для РО, они не относятся к прописанным в ФЗ об ООПТ, по ним нет методических указаний по созданию и функционированию. Это позволило на уровне региона определить для ОЛ и ОПО отношения в области охраны и использования. Для ПП обязанности по обеспечению режима охраны берут собственники, пользователи и арендаторы территории, для ОЛ и ОПО с них снимаются охранные обязательства и паспорта. Сохранение ОЛ и ОПО возлагается на «Дирекцию ООПТ областного значения». Дирекция и раньше занималась охраной ООПТ, но для ПП основная роль в сохранении лежала на собственнике территории. Даже при таком состоянии охраны ООПТ сотрудниками природоохранной прокуратуры, Минприроды РО и экологами отмечалось значительное количество нарушений их режима. Малочисленный штат Дирекции ООПТ затрудняет борьбу с нарушениями режима охраны новых ООПТ. Его ослабление на ОЛ и ОПО негативно отразится на их состоянии, что уже начало проявляться.

При подготовке Постановления Правительства РО № 354 и после его выхода многие специали-

сты-экологи предупреждали об его негативных последствиях. Были письма в администрацию РО, публикации в газетах, выступления на ТВ и интернете. После принятия Постановления № 354 областная прокуратура его опротестовала и подала иск в областную суд, который, рассмотрев реформирование системы ООПТ РО, 14.11.2017 г. признал неправомерным выведение из ООПТ 8 ПП и потребовал вернуть им статус ПП. Верховный суд РФ 14.03.2018 г. поддержал это решение.

Прошедший Год экологии и ООПТ заставил власти, все структуры общества, население обратить самое серьезное внимание на окружающую природную среду, оценить ее состояние, выявить кризисные ситуации и важные элементы экологических проблем, наметить пути их решения. Имеющийся положительный опыт свидетельствует о возможности успешного решения многих экологических проблем. Для этого необходимы политическая воля и понимание всеми структурами общества важности сохранения оптимальных для природы и людей условий, квалифицированные специалисты. Невозможно быстро ликвидировать или резко уменьшить накопившиеся за много десятилетий негативные явления, но решать их необходимо.

По рекомендации МСОП площадь ООПТ должна составлять не менее 10% экосистемы [4]. В Сев. Америке они занимает более 17% территории, Южн. и Центр. Америке – 13, Австралии и Океании – 14, Европе – 13, Африке – 8,5 Азии – 7%. В России ООПТ охватывают 11,4% территории суши [5], в РО 2,3%. Возможности для расширения территории под ООПТ и создания ЭС в РО имеются. Опыт создания системы ООПТ и ОПТ, ЭС большой и его надо адаптировать к современным условиям, разрабатывать новые формы сохранения и использования биоразнообразия, направленные на создание оптимальных экологических условий для живой природы и населения. В пересмотре нуждается отмеченное Постановление Правительства РО № 354 и возвращение сети ПП. Целесообразно дополнить природоохранное законодательство и включить в систему ООПТ и ОПТ земли РГООХ, некоторые охотничьи участки. В последние десятилетие появился ряд успешных по охране и восстановлению биоразнообразия структур государственно-частного партнерства. Подобные территории после анализа их деятель-

ности, внесения корректив в нормативно-правовую основу организации новых ООПТ, создания определенных преференций заслуживают включения в ЭС. В прошлом так возникли заповедники Аскания-Нова, Беловежская пуща, Кавказский и ряд других. В США и других странах имеются частные ООПТ. В РО специалистами выявлено значительное количество активно неиспользуемых людьми территорий, сохраняющих богатое природное биоразнообразие степной зоны. Отмеченные и иные формы резерва для увеличения площади ООПТ и развития ЭС на Дону позволяют сформировать рекомендованную специалистами систему ООПТ и создать ЭС. Необходимы политическая воля, квалифицированные специалисты-биологи, совершенствование законодательной основы и окупаемое в дальнейшем рационально используемое дополнительное финансирование.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демина О.Н. Ростовская область отказалась от памятников природы // Степной бюллетень. Осень 2017. № 50. С. 24-26.
2. Миноранский В. А., Дёмина О. Н. Особо охраняемые природные территории Ростовской области. Ростов н/Д: Изд-во ООО «ЦВВР», 2002. С. 188-288.
3. Миноранский В. А., Тихонов А. В. Особо охраняемые природные территории Ростовской области и обоснование создания их системы для сохранения биоразнообразия. Ростов н/Д: Изд-во ООО «ЦВВР», 2002. С. 159-172.
4. Павлов Д.С., Стриганова Б.Р., Букварева Е.Н., Дгебуадзе Ю.Ю. Сохранение биологического разнообразия как условие устойчивого развития. М.: Ин-т устойчивого развития / Центр эколог. политики России. 2009. 84 с.
5. Потапова Н.А., Назырова Р.И., Забелина Н.М., Исаева-Петрова Л.С., Коротков В.Н., Очагов Д.М. Сводный список особо охраняемых природных территорий Российской Федерации (справочник). Ч.1. 2006. М.: ВНИИприроды. 348 с.
6. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2007 году». Ростов н/Д: Ростоблкомприрода, 2008. 372 с.
7. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2012 году». Ростов н/Д: Ростоблкомприрода, 2013. 376 с.

**ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ИЗУЧЕНИЯ  
БУГУРУСЛАНСКОГО УЕЗДА В XVIII  
ВЕКЕ**

**HISTORIOGRAPHIC ESSAY OF  
NATURAL-SCIENTIFIC STUDY INTO  
BUGURUSLAN UYEZD IN THE XVIII  
CENTURY**

**Е.В. Мишанина  
E.V. Mishanina**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Оренбургская губерния образована в 1744 г. Бугурусланский уезд выделен в составе Уфимской области в 1781 г. при упразднении Оренбургской губернии и образовании Уфимского наместничества. В декабре 1796 г. наместничество ликвидировано и вновь восстановлена Оренбургская губерния. Статья освещает первый этап научного изучения территории в XVIII в.

Orenburg province was established in 1744. Buguruslan uyezd was founded within Ufa oblast in 1781 in the process of Orenburg province abolition and Ufa namestnichestvo establishing. In December 1796 this namestnichestvo was abolished and Orenburg province was reestablished. The article describes the first stage of scientific study into this territory in the XVIII century.

Как самостоятельная административно-территориальная единица Бугурусланский уезд включал площадь, равную 19425 кв. км (согласно данным переписи 1897 г.). Эта территория Заволжья занимает часть Бугульминско-Белебеевской возвышенности. С запада на восток его протяженность составляла 200 верст, с севера на юг – 100. Основной водной артерией являлась р. Большой Кинель с 29 притоками, крупнейшие из них: М. Кинель, Кутулук, Сарбай, Савруха, Бугуруслан. В северо-западной части уезда протекала р. Сок.

Возможно, первым из путешественников, упомянувшим исследуемую территорию стал арабский писатель Ибн Фадлан, совершивший путешествие в Волжскую Булгарию в 922 г. в качестве секретаря посольства аббасидского халифа аль-Муктадира. В своих записках автор упоминает встретившиеся ему для переправы реки «Самур» – Самара, «Кинал» – Большой Кинель, «Сух» – Сок, «Кюнджюля» – Кондурча, что свидетельствует о древности происхождения гидронимов [3]. В последующие столетия ученые, путешественники обходили вниманием Заволжье. На картографических материалах средневековья местность обозначена схематично. К примеру, на карте Энтони Джекинсона (1562 г.) показаны рр. Волга, Самара с 4 притоками, территория отнесена к «ногам» [4, с. 48-49].

Пристальное внимание исследователей к изучаемому краю приходится на первую треть XVIII в. и связано с преобразованиями в российской жизни, происходившими при Петре I и его последователях. В 1723 г. составляется ландкарта Уфимского уезда Исаия Крапивина, в 1731 г. – карта Алексея Писарева и Михаила Зиновьева, в 1731 г. – карта Якова Филисова. После начала работы Оренбургской экспедиции (комиссии) появляются более конкретные сведения и картографические изображения. В 1736 г. Джон Кэстль в составе участников экспедиции И. Кирилова составляет описание заволжских и оренбургских земель. Путешествуя из Самарской крепости через Красный Яр в Симбирск, делает следующую путевую отметку: «По дороге я переехал по мосту р. Сок (Sock), она не очень широкая [5, с. 74]. В реестре добавил комментарий: «Sock (Сок), маленькая речка под Краснояром (Krasnoyahr), которая посредственна и через нее имеется мост» [5, с. 144].

В 1736 г. геодезистом М. Пестриковым под руководством И.К. Кирилова на основании материалов геодезистов вычерчена карта Уфимской провинции с охватом территории от Волги до Тобола [2, с. 8].

В 1755 г. составляется первый атлас Оренбургской губернии геодезистами под руководством П.И. Красильникова. В его состав включена территория Заволжья с указанием недавно заселенных слобод, сел, деревень, водных источников с отнесением к Казанской дороге [6].

В 1762 г. опубликована «Топография Оренбургская» П.И. Рычкова [13]. В ней рассмотрено не только административно-территориальное

устройство территории, которая относилась к Бугульминской земской конторе, но ее важнейшие природно-географические особенности, а также представлены сведения о заселении. Как писал П.И. Рычков: «Что принадлежит в особенности до той Бугульминской, Письмянской, Кувацкой, Богоросланской слобод, то жители их по большей части переведены по застроению уже от Оренбурга, и по расположению ландмилицких полков в Оренбургских крепостях на фундаментальное поселение из пригородов Закамской линии, а имянно из Старошешминска, Новошешминска, Заинска, Тиинска и Ерыклинска; ибо детьми их оные полки комплектуются, а престарелые и служить не могущие по отставке их обыкновенно в те слободы на житье отпускаются» [14, с. 407]. В произведении неоднократно упоминаются рр. Кинель (Большой Кинель), Сок, Савруша, Серный городок (Серноводск), имение П.И. Рычкова - с. Спасское в Бугульминском уезде. Сам автор многократно пересекал Бугурусланский уезд по двум дорогам – Старой Оренбургской и Ново-Московской, проезжая из Оренбурга в свое имение Спасское (Ключи) в Бугульминском уезде. Продолжает список научных исследований о Бугурусланском уезде «История Оренбургская» П.И. Рычкова [11]. Хотя произведение более посвящено политическим событиям, происходившим внутри губернии и за ее азиатскими пределами, но в нем содержится ценная информация о заселении рассматриваемого региона. В сведениях за 1745 г. П.И. Рычков ссылается на определения Оренбургской губернской канцелярии от 23 мая и 30 октября 1745 г. об образовании заволжских слобод по р. Большому Кинелю: «Сегож лета живших в Казанских пригородах в Старошешминском, Ерыклинском и в крепостях Закамской линии служивых людей, коими комплектуются Шешминской и Сергиевской ландмилицкие драгунские полки, рассуждено перевозить и селить в здешней губернии особыми слободами» [11, с. 79-80]. К сожалению, определения Оренбургской губернской канцелярии за март 1745-1747 гг. до нашего времени не сохранились. Об их существовании и содержании дает представление данная монография.

XVIII век стал временем научных экспедиций в неизведанную землю. В 1769 г. П.С. Паллас, путешествуя по России, гостил в бугульминском имении П.И. Рычкова. В «Записках» П.И. Рычков

сделал следующую пометку: «Октября 4 (1768 г. – прим. авт.) приехал ко мне Паллас для совещания о делах до его экспедиции принадлежащих и 11 поехал для осмотра по реке Соку лежащих мест...» [10, с. 29]. П.С. Паллас вернулся для продолжения своего путешествия весной 1769 г. (март-апрель), зафиксировал в дневнике маршрут из Самарской крепости до Бугурусланской слободы по р. Б. Кинелю. В мае посетил также Серный городок, оставил описание селений, дикорастущих трав, деревьев, кустарников. В частности, отмечал наличие большого количества дикорастущих яблонь вокруг Самары. Из животных, обитавших в районе р. Б. Кинель отметил горностаев, выхухоль, земляного зайца, сонную крысу (земляную белку) [7, с. 226, 231, 239, 283, 295, 299, 300.]. В 1769 г. старший сын П.И. Рычкова – Николай Петрович, путешествовавший по России в составе экспедиции П.С. Палласа, посетил Бугурусланский уезд со стороны Башкирии, обследовал верховья Сока, из с. Сок-Кармалы доехал до Бугурусланской слободы и повернул вверх по правобережью р. Б. Кинель, далее по Старой Оренбургской дороге направился в сторону Оренбургской крепости. В пределах уезда он отметил плодородие земли, превосходный вкус и прозрачность пресной воды в р. Б. Кинель, неравносклонность берегов рек (одна сторона гористая – другая – пологая), выходы нефтяных ключей возле с. Сок-Кармала, отметил наличие пресноводной форели – пеструшки в р. Сок, оставил описание Бугурусланской слободы, Сок-Кармалы, Мордовского Бугуруслана [9, с. 109-112].

Последним научным трудом П.И. Рычкова является «Лексикон», созданный автором в 1776 г., до сих пор остающийся рукописью [12]. В пределах Бугурусланского уезда автором включены в алфавит крупные помещицы и ясажные населенные пункты (Пилюгино, Богородское, Борисоглебское, Неклюдовка и др.). Им также дано описание Бугурусланской слободы: «Богоросланская слобода ясажная Бугульминского ведомства на реке Большом Кинеле, впадающем в реку Самару. От Большой Бугульминской земской слободы в полуденную сторону 100 верст, в ней по переписи (1761 г. – прим. авт.) мужского полу не помнящих родства 423, отставных солдат с их детьми 50, поручика Сарвинова – 1, да вахмистра Филиповича – 2, итого 476 душ, а дворов – 200» [12, л. 40 об].

К 1788 г. относится произведение анонимного автора «Уфимского наместничества описание топографическое» [1]. Текст заимствован из «Топографии...» П. Рычкова и дополнен фактическими данными, относящимися ко времени создания рукописи.

С 1798 по 1802 гг. в Бугурусланском уезде проводилось Генеральное межевание, в результате которого обмежеван уезд и все земельные участки, находившиеся внутри территории, сделаны их земельные планы и описания. В них содержатся сведения о степи, лесе, пахоте, животном, растительном мире, названиях рек, оврагов, ручьев, представлены ширина и характер стока рек, наличие и виды рыбы в реках и ручьях, количестве населенных пунктах, даны фамилии владельцев, описаны занятия крепостных и государственных крестьян. Примечания к Генеральному межеванию являются ценным источником, недостаточно активно вводимым в научный оборот [8]. По его итогам в 1800 г. губернским землемером Тимофеем Афанасьевым создано «Топографическое описание Оренбургской губернии» [1, с. 100].

Следует отметить, что XVIII столетие в целом характеризуется пристальным вниманием исследователей к неизведанному, но активно осваиваемому району – Заволжью, часть которого составлял Бугурусланский уезд. В этот период в России формируется и развивается академическая наука, подкрепляемая практическими исследованиями, связанными с экономическим, политическим, хозяйственным, культурным обустройством территории.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буканова Р.Г. Топографическое исследование Оренбургского края во второй половине XVIII века // Исследования и исследователи Оренбургского края XVIII - XX вв. / Материалы регион. науч. конф. Свердловск: ПО «Полиграфист», 1983. С. 98-100.

2. Исследователи Оренбургского края (до советский период). Территориальный состав и основные даты в исследовании края (методический материал в помощь лекторам) Оренбург: Репринт облисполкома РВ № 02223. 1983. 188 с.

3. Книга Ахмеда Ибн Фадлана о его путешествии на Волгу / Под ред. А.П. Ковалевского. Харьков. Изд-во Харьков. ун-та, 1956. 343 с.

4. Карта Антона Дженкинсона 1562 г. / В кн. Блавенец П.И. Нужен ли нам флот и значение

его в истории России. СПб., Тов-во Р. Голике и А. Вильберг, 1910. 315 с.

5. Кэстль Д. Дневник путешествия в году 1736-м из Оренбурга к Абулхаиру, хану киргиз-кайсацкой орды. Алматы: Изд. дом «Жибек жолы», 1998. 152 с.

6. Оренбургская губерния с прилежащими к ней местами по «ландкартам» Красильникова и «Топографии» П.И. Рычкова 1755 года. Оренбург: Тип. Б. Бреслина, 1880. 28 с.

7. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российского Государства. СПб., Императ. акад. наук, 1773. Ч. I. 657 с.

8. РГАДА Ф. 1355. Экономические примечания к планам Генерального межевания. Оп. 1. Д. 1876-1878 (Бугурусланский уезд).

9. Рычков Н.П. Журнал или дневные записки путешествия капитана Рычкова по разным провинциям Российского государства, 1769 и 1770 году. СПб., Императ. акад. наук, 1770. 190 с.

10. Рычков П.И. Записки Петра Ивановича Рычкова // Русский архив. 1905. Кн. 3. С. 289-340.

11. Рычков П.И. История Оренбургская (1730-1750). Оренбург: Типо-литогр. И.И. Евфиновского-Мировицкого, 1896. 95 с.

12. Рычков П.И. Лексикон или словарь топографической Оренбургской губернии, в котором описаны все города, крепости, редуты, пригороды, остроги и селения, находящиеся в оной губернии, со внесением тут морей, знатнейших озер, рек, мест и урочищ внутри ея и смежно с нею лежащих, и как в Азию, так и в Европу простирающихся. Разные народы, дворянские фамилии, знатные особы, отменные от других великороссийских мест звери, птицы – продукты, вещи и товары, кои по делам и по комерции сей губернии к ведению принадлежат, собран и в алфавитный порядок приведен в Оренбурге по экспедиции пограничных и иноверческих дел в 1776 году. Рукопись. ОР РНБ. Ф. 313 Федоровых № 17 ½ .

13. Рычков П.И. Топография Оренбургской губернии. 1762 год. Оренбург. Оренбургский отд. Императ. Рус. геогр. о-ва, 1887. 405 с.

14. Топография Оренбургская П.И. Рычкова. Науч. изд. в двух томах под ред. чл.-кор. РАН А.А. Чибилева. Т. I: П.И. Рычков Топография Оренбургская, то есть: обстоятельное описание Оренбургской губернии. Оренбург: ООО «Печ дом. «Димур», 2010. 624 с.

**ПУТИ И ВОЗМОЖНОСТИ  
РЕАБИЛИТАЦИИ СТЕПЕЙ  
ДОНЕЧЧИНЫ**

**THE WAYS AND OPPORTUNITIES  
FOR THE REHABILITATION OF THE  
DONBASS STEPPES**

**Г.Н. Молодан, Г.А. Марченко  
G.N. Molodan, G.A. Marchenko**

Национальный природный парк «Меотида»  
(Донецкая Народная Республика,  
г. Новоазовск, ул. Кирова)

National natural park Meotida  
(Donetsk People's Republic Novoazovsk,  
Kirova Str.)  
e-mail: meotida2017@bk.ru

Для сохранения степного ландшафта Донецкого региона создано 65 заповедных объектов, общей площадью 16 509,28 га. С целью оптимизации управления необходимо объединить их в природный заповедник, при котором создать центр реаклиматизации животных.

There are 65 reserved objects with total area of 16 509,28 hectare. Which are created for protection of Donetsk region's steppe landscape. It is necessary to unite (combine) them into nature reserve, which one will include an acclimatization center for animals, to optimize the management.

Донеччина – это, прочно укоренившийся синоним Донецкой области. Особую смысловую нагрузку название приобрело в 2014 году, после разделения региона на две части, вследствие вооруженного противостояния Украины и самопровозглашенной Донецкой Народной Республики.

Территория Донеччины полностью входит в степную зону Евразии [1], ее рельеф сформировался в результате сложных тектонических процессов и хозяйственной деятельности человека. Несмотря на отсутствие четких границ, здесь можно выделить несколько геоморфологических областей: Донецкий кряж, Приазовскую возвышенность, Приазовскую террасовую, Волчанско-Ялинскую и Приазовскую береговую равнины, а также формы рельефа, созданные деятельностью человека – древние погребальные курганы, терриконы угольных шахт, открытые разработки

мела, известняков, мергелей, глин и доломитов, шлаковые отвалы, дорожные насыпи и выемки, плотины, дамбы и др.

Заповедное дело Донеччины имеет вековую историю от придания охранного статуса «местам необычайной природной красоты» до формирования пропорционально-репрезентативной сети особо охраняемых природных территорий и объектов. В основу стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия было положено создание крупных заповедных объектов, объединяющих ранее образованные мелкие, зоны ограниченной хозяйственной деятельности и рекреации, а самое главное имеющих специальные администрации и службу государственной охраны территории [4]. Тактически важным стало понимание того, что в условиях Донбасса речь должна идти не столько об охране, сколько о восстановлении аборигенной биоты.

По этому принципу уже удалось взять под охрану три из четырех основных природных комплексов Донеччины:

Настоящие лиственные леса плакоров правобережья и долины Северского Донца с густой сетью стариц и пойменных озер, а также боры искусственного происхождения, расположенные на месте уничтоженных естественных, Придонецкой террасовой равнины вошли в состав национального природного парка «Святые Горы». Создан в 1997 г., общая площадь 40589 га, предполагается дальнейшее расширение.

Лесостепная полоса, занимающая наиболее возвышенную и расчлененную часть Донецкого кряжа, вошла в состав регионального ландшафтного парка «Донецкий кряж». Создан в 2000 г., общая площадь 7464 га, предполагается значительное расширение территории и повышение статуса до Национального природного парка.

Прибрежная акватория Азовского моря и береговая полоса с серией мелко и крупнолопастных аккумулятивных элементов, а также лиманно-устьевые комплексы, объединенные в два водно-болотных угодья международного значения, вошли в состав национального природного парка «Меотида». Создан в 2009 г., общая площадь 20000 га., предполагается расширение за счет водоохраных зон Азовского моря и впадающих в него рек.

Гораздо сложнее выглядит ситуация, сложившаяся с охраной и реабилитацией степей. Доми-

нирующий ландшафт, доля которого составляет более 80% земель области, тотально трансформирован в сельскохозяйственные угодья. От необычайной пестроты растительного покрова степей, обусловленной геоморфологическим разнообразием Донеччины, остались крохотные участки неудобий, мозаично разбросанные в пределах всей области. В сложившихся условиях, учитывая мощное противодействие аграриев, лесников, охотников, дачников и массы других людей, имеющих диаметрально противоположные охране природы интересы, постоянно актуальным остается заповедание любых участков, сохранивших аборигенную биоту или возможности для ее возрождения.

Следует заметить, что за почти вековой период, в Донецкой области удалось сформировать самую репрезентативную в Восточной Европе природно-заповедную сеть [5], насчитавшую 120 объектов из которых 65 фрагментарно охраняют различные аспекты степного ландшафта: Украинский степной природный заповедник с отделениями «Хомутовская степь» – 1034,9 га (основан в 1926 г), «Каменные могилы» 289,2 га (в пределах области, основан в 1927 г), «Меловая флора» 1134,8 га и «Кальмиусское» – 575,8 га. Региональные ландшафтные парки: «Донецкий кряж» – 3952,2 га (участки петрофитной степи), «Зуевский» – 1214,2 га., «Клебан-Бык» – 2142 га., «Краматорский» – 2271,3 га, «Меотида» – отделение «Половецкая степь» – 1105,0 га.

Заказники: «Раздольненский» – 100,0 га, «Балка Водяная» – 5,0 га, «Балка Грузская» – 18,0 га, «Балка Орлинская» – 9,0 га, «Балка Северная» – 12,0 га, «Бешаст» – 437,0 га, «Верхнесарматский» – 168,3 га, «Гектова балка» – 40,0 га, «Знаменская балка» – 55,0 га, «Ковыль у Григорьевки» – 100,0 га, «Ковыльное» – 65,0 га, «Колодезное» – 30,8 га, «Коханое» – 37,0 га, «Красногоровский» – 15,43 га, «Меловая растительность у с. Кирово» – 342,3 га, «Меловое» – 102,9 га, «Круглик» – 12,9 га, «Ларинский» – 70,0 га, «Новоселковский» – 3,0 га, «Обушок» – 58,6 га, «Палимбия» – 50,0 га, «Пристенский» – 250,0 га, «Пришиб» – 107,4 га, «Старомихайловский» – 0,5 га, «Старченковский» – 5,0 га, «Степь у с. Платоновка» – 5,0 га, «Урочище Зоря» – 109,0 га, «Щучья заводь» – 27,0 га. Памятники природы: «Балка Горькая» – 4,0 га, «Балка Кровецкая» – 15,0 га, «Дружковские окаменелые деревья» – 1,0 га,

«Клебан-Быкское обнажение» – 60,0 га, «Ново-екатериновское обнажение» – 10,0 га, «Стыльское обнажение» – 25,0 га, «Балка Журавлева» – 2,0 га, «Балка Сухая» – 150,0 га, «Марьино гора» – 81,0 га, «Обнажения Авиловской свиты» – 5,0 га, «Обнажения нижнего карбона» – 2,0 га, «Пещера № 1» – 0,5 га, «Пещера № 2» – 0,5 га, «Трипольская пещера» – 5,0 га, «Скалообразные обнажения верхнего мела» – 0,35 га, «Отрадовская степь» – 3,9 га, «Чердаклы» – 84,0 га. Заповедные урочища: «Зеленая балка» – 44,0 га, «Брандушка» – 1,0 га, «Васильевка» – 7,5 га, «Гречино № 1» – 1,5 га, «Гречино № 2» – 5,0 га, «Кирсаново» – 3,0 га, «Кучеров Яр» – 12,0 га, «Мирное поле» – 30,5 га.

Суммарная площадь составляет 16 509,28 га. Незначительное расширение существующих и создание новых объектов может увеличить эту цифру вдвое, но еще больше обнажит проблемы охраны. Жизнь показала, что на постсоветском пространстве природоохранным может считаться лишь объект, имеющий специальный штат охраны [3].

Возлагать эти функции на землевладельцев или землепользователей просто глупо. Поэтому целесообразным представляется объединение всех особо охраняемых природных территорий и объектов в государственный природный заповедник «Степь Донецкая». Все без исключений земельные участки должны быть переданы в постоянное пользование администрации заповедника. В последующем можно будет говорить о создании биосферного резервата «Дикое поле». Однако и это не решит главную проблему степных экосистем – видовой дисбаланс между фито- и зоосоставляющими биоты. Неполночленство экосистем в условиях Донбасса не может быть компенсировано естественным путем. Необходимо создание, при заповеднике, центра реаклиматизации и реабилитации животных, целесообразнее всего на базе отделения «Хомутовская степь», увеличив площадь последнего до 2000 га за счет сельхозугодий. Процесс этот, безусловно, длительный, но ведь и сама «Хомутовская степь» создавалась частично на перелоговых землях [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. Т. 1-2. М., 1947. 1952.
2. Котов М.И. Новые заповедники на Украи-



не // Природа. 1937. № 8. С. 106-109.

3. Молодан Г.Н. Природные парки в системе заповедания Донецкой области // Наш выбор: альманах. 2004. № 1. С. 66-69.

4. Молодан Г.Н. О путях совершенствования системы ООПТ Донеччины // Природное наследие России: Сб. статей Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России. Пенза, 2017. С. 12-14.

5. Молодан Г.Н. Особенности управления природно-заповедным фондом Донеччины с учетом боевых действий и территориально-административных изменений // Охрана природы и региональное развитие: гармония и конфликты: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Геоэкологические проблемы степных регионов». Т. II. Оренбург, 2017. С. 63-66.

## **ВЛИЯНИЕ ЛЕСОПОЛОС НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ**

### **THE INFLUENCE OF FOREST STRIP ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS IN THE STEPPE ZONE**

**Е.Н. Моргун**  
**E.N. Morgun**

ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»  
(Россия, ЯНАО, г. Салехард,  
ул. Республики, 73, 6 этаж)

Arctic Research Center of the Yamal-Nenets  
autonomous district  
(Russia, Yamal-Nenets autonomous district,  
Salekhard, Republica Str., 72, 6th floor)  
e-mail: morgun148@gmail.com

Исследовано влияние лесной полосы на почвы прилегающей целинной степи и поле богарной пашни.

The influence of the forest strip on the soils of the adjoining virgin steppe and the irresistible field has been studied.

Район исследований расположен в Присивашско-Приазовской низменной области Причерноморско-Приазовской сухостепной провинции Степной зоны, которая из-за лимита влаги находится в достаточно неблагоприятных климатических условиях: сформированные здесь темно-каштановые почвы обладают высоким плодородием, которое реализуется лишь в условиях достаточного увлажнения. Среднегодовая температура воздуха составляет +9,5°C, среднегодовая сумма осадков – 386,4 мм.

В основу исследований положены идеи В.В. Докучаева, В.М. Сукачева, А.Л. Бельгарда об улучшении почвенного плодородия под влиянием лесной культуры. Полезащитные лесные насаждения в сухих степях являются накопителями влаги и сдерживают эрозионные процессы в почвах. Одновременно они представляют собой естественные барьеры на пути эолового массопереноса веществ. Поэтому исследования почвообразующих процессов под влиянием лесополос в различных условиях содержания актуальны, особенно в связи с тем, что масштабные вырубки

полезащитных лесонасаждений в последние десятилетия привели к снижению почвенного плодородия ряда территорий степной зоны. Анализ литературных источников [1-5] свидетельствует, что исследования, в основном, сосредоточены на вопросах агротехники выращивания древесных культуры и агротехнических основ полезащитного лесоразведения, однако изучение состояния почвенного покрова территорий интенсивного хозяйственного освоения, где формируются почвенные разности, свойственные зональным типам почв, анализ развития почвообразующих процессов под влиянием лесной культуры в различных условиях содержания исследованы недостаточно.

Изучение влияния лесных полос на химические свойства темно-каштановых остаточных солонцеватых почв проводилось в лесополосе, разделяющей целинную степь от поля богарной пашни, по следующей схеме:

Пикет № 1. Целина, заповедный режим (темно-каштановая остаточно-солонцеватая почва, кв. 88) – 50 м от лесополосы.

Пикет № 2. Целина, заповедный режим (темно-каштановая остаточно-солонцеватая почва, кв. 88) – 100 м от лесополосы.

Пикет № 3. Лесополоса (с 1949 года), где основной породой является ясень, подгоночной – дуб (впоследствии элиминированный) и с подсадкой в междурядьях гледичии в 1950 году. Лесополоса заложена смешанным способом: 80% гнездовым (желудями), 20% – линейно (саженцами). Почва темно-каштановая карбонатная глубокоокультуренная.

Пикет № 4. Богарная пашня, давность освоения более 60 лет (темно-каштановая остаточно-солонцеватая почва) – 50 м от лесополосы.

Пикет № 5. Богарная пашня, давность освоения более 60 лет (темно-каштановая остаточно-солонцеватая почва) – 100 м от лесополосы.

Пикеты для проведения почвенного мониторинга выделены на основе картографических и архивных материалов. Зоной влияния лесополосы было условно принято расстояние до 50 м. Лесополоса ажурная ясенево-гледичиевая, длиной около 9 км, высота древостоя – до 10-12 м, древостой разрежен. Лесополоса расположена с северо-запада на юго-восток между целинным участком биосферного заповедника «Аскания-Нова» и полем богарной пашни с пшеницей и яв-

ляется существенным препятствием для господствующих ветров. Вследствие своей барьерной функции сильно перегружена перекатипольными вариантами растительности (высота наносов сухостоя 1,5-2,5 м). Последние десятилетия меры по уходу за лесными полосами не осуществлялись.

В междурядье лесополосы был заложен почвенный профиль. Результаты морфологического обследования четко показали влияние древесной культуры – по сравнению с полем и целиной значительно увеличилась мощность гумусового горизонта (36 см±3 см в лесополосе и по 30 см±2 см на поле и на целине), изменилась интенсивность окраски гумусового горизонта (значительно темнее), профиль слабо дифференцирован, с глубины 46-52 см – наблюдаются признаки оглеения, в интервале глубин на 18-30 см – выявлены интенсивные плесневые пятна серебристо-белого цвета.

Воздействие древесной культуры приводит к перераспределению всех соединений с глубиной, в частности «белоглазка» в почве под лесополосой растянута на 50-100 см. В почве на целине «белоглазка» отмечалась на глубине 70-100 см, в условиях богарных пашни – на глубине 50-80 см.

Влияние лесополосы на близлежащие почвы обусловлено функцией дополнительного снегозадержания. Определение запасов общей влаги в 150-см почвенном слое свидетельствует о доминирующем влиянии древесной культуры в весеннее время (расходования на рост, транспирацию и испарение). Распределение влаги на поле обратно коррелирует с высотой озимой пшеницы ( $r = -1$ ): на расстоянии 31-50 см от лесополосы высота озимой пшеницы составляет 105 см, на расстоянии 100 м и далее в центр поля – снижается до 75 см. В лесополосе содержание влаги в 0-30 см слое почвы составляет 18,05%, на целине – 18,59% (50 м) и 20,79% (100 м), на богаре – 17,65% (50 м) и 18,14% (100 м). Общим признаком для всех исследуемых вариантов почв было практически равномерное распределение влаги вниз по профилю.

Реакция почвенного раствора слабокислая или близкая к нейтральной ( $pH = 5,95-7,17$ ). Отмечался почти равномерное распределение  $pH$  на всю глубину исследуемых почвенных профилей. Однако более щелочными значениями  $pH$  характеризовалась почва под лесной культурой ( $pH =$

6,89), на участке заповедной степи в 50 м от лесополосы показатель  $pH$  составлял 6,41, на расстоянии 100 м – 6,74; на богаре – соответственно 6,69 (50 м) и 6,45 (100 м). Корреляция между содержанием влаги и  $pH$  незначительна ( $r = 0,245$ ).

В результате многолетнего влияния древесной культуры (более 60 лет) солевой состав исходной темно-каштановой почвы существенно изменился. Комплексные мероприятия, такие как плантажная вспашка, закладка лесополосы в 1949 году, а затем влияние непосредственно самой древесной культуры – способствовали рассолению верхнего почвенного горизонта и аккумуляции легкорастворимых солей в 50-80 см слое почвы.

Существенно изменился и сам химизм засоления. В почве под лесополосой отмечалось накопление  $SO_4^{2-}$  и  $Mg^{2+}$  (по сравнению с почвами целины и пашни), одновременно под влиянием древесной культуры происходит рассоление почвенного профиля от  $HCO_3^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$  +  $K^+$ . Все исследуемые почвы по степени токсического засоления относятся к слабозасоленным с содово-сульфатным типом засоления.

Формирование подстилки и накопление органического вещества в лесополосе сопровождалось значительным увеличением содержания гумуса в аккумулятивной части профиля. Содержание гумуса под лесной культурой является самым высоким, максимальное содержание гумуса отмечается в верхнем 0-20 см слое за счет опада и эоловых наносов мелкозема. Содержание гумуса в верхнем 0-30 см слое составляет: в лесополосе – 6,14%, на целине – 4,54% (50 м) и 4,97% (100 м), на богаре – 3,88% (50 м) и 2,81% (100 м). С глубиной по профилям его содержание снижается.

Одновременно определялся резерв гумусовых соединений: под лесной культурой резерв в 0-20 см слое почвы составил 3,96% С, на целине – 2,01% С (50 м) и 2,16% С (100 м), на богаре – 4,74% С (50 м) и 3,42% С (100 м). Наибольшим резервом обладают почвы агроценозов – богарной пашни и лесополосы, наименьшим – целинные, за счет более интенсивных процессов минерализации и гумификации под влиянием лесополосы.

Таким образом, влияние лесополос проявляется как на почвах прилегающего агроценоза, так и на почвах целинной степи. Для агроценоза

влияние полезащитных лесополос благоприятно, однако при этом оно отрицательно сказывается на почвенном покрове целинной степи. С учетом результатов обследования рекомендуется не осуществлять посадки лесополос на расстоянии менее 100 м от заповедной степи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бах-Каплуновская К.Г., Каплуновский С.П. Полезащитное лесоразведение в засушливой степи Аскании-Нова // Бюллетень главного Ботанического сада. 1950. Вып. 6. С. 7-11.
2. Карасев Г.М. Опыт выращивания деревьев и кустарников на лесных полосах опытного поля института Аскании-Нова // Тр. Всесоюзного НИИ гибридизации и акклиматизации животных им. М.Ф. Иванова «Аскания-Нова». 1953. Т. V, К. С. 359-365.
3. Карасев Г.М. Из опыта интродукции и акклиматизации деревьев и кустарников в Аскании-Нова // Бюллетень НТИ УНИИЖ «Аскания-Нова». 1956. Вып. 2. С. 9-12.
4. Карасев Г.М. Агротехнические основы полезащитного лесоразведения в сухой степи Украины // Бюллетень НТИ УНИИЖ «Аскания-Нова». 1957. Вып. 4. С. 44-48.
5. Карасев Г.М. Древесные насаждения ботанического парка Аскания-Нова // Тр. Всесоюзного НИИ гибридизации и акклиматизации животных им. М.Ф. Иванова «Аскания-Нова». 1959. Т. VII, К. С. 191-222.

**К БИОЛОГИИ РЕДКОГО ВИДА РОССИИ  
ANTHEMIS TROTZKIANA CLAUS. В  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**TO BIOLOGY OF THE RARE SPECIES  
OF RUSSIA ANTHEMIS TROTZKIANA  
CLAUS. IN THE ORENBURG REGION**

**А.Н. Мустафина, Л.М. Абрамова,  
О.А. Каримова  
A.N. Mustafina, L.M. Abramova,  
O.A. Karimova**

Южно-Уральский ботанический сад-институт  
УФИЦ РАН  
(Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3)

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa  
federal research center of the Russian Academy of  
Sciences  
(Russia, 450080, Ufa, Mendeleev Str., 195/3)  
e-mail: alfvverta@mail.ru

Приводятся результаты изучения шести природных ценопопуляций редкого вида России *Anthemis troztkiana* Claus., расположенных в крупных меловых массивах Оренбургской области. Изучены плотность, демографическая структура и жизненное состояние особей. Предложено учреждение памятника природы «Меловая гора Дюртель» в Гайском районе Оренбургской области.

The results of studying of six natural coenopopulations of rare species of Russia *Anthemis troztkiana* Claus, located in large cretaceous massifs of the Orenburg region are given. Density, demographic structure and vital state of individuals are studied. Establishment of nature sanctuary «Cretaceous Mount Dyurtel» in Gaysky district of the Orenburg region is offered.

Исследования посвящены изучению редкого вида России *Anthemis troztkiana* Claus. на меловых горах в Оренбургской области. Пупавка Корнух-Троцкого – малоизученный вид, эндем Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана. Большая часть ареала вида представлена на территории России. Включен в Красные книги Российской Федерации [4], Оренбургской [3] и ряда областей Поволжья [4]. Отнесен к категории 3 – редкий вид. Вид включен в Красный список IUCN (R – редкий вид) [5]. Имеет узкую экологическую приуроченность – облигатный кальцефил, произрастающий на рыхлом меловом субстрате с мел-

коземом. Поселяется на меловых и мергелистых обрывах, пологих зарастающих склонах, очень редко – на плакорных участках. Ксеромезофит, эрозиопетрофит.

В 2014-2016 гг. проведено обследование 6 ценопопуляций *Anthemis troztkiana*, расположенных в крупных меловых массивах Соль-Илецкого, Акбулакского, Гайского, Новосергиевского, Переволоцкого районов Оренбургской области.

Для изучения демографической структуры и плотности ЦП в каждой из них на трансекте закладывалось 25 пробных площадок размером 1 м<sup>2</sup>. Определялись ведущие популяционные характеристики: общая и эффективная плотность, возрастной состав. При определении онтогенетической структуры ЦП, согласно стандартным критериям [6], учитывались онтогенетические состояния: проростки (р), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g<sub>1</sub>), средние генеративные (g<sub>2</sub>), старые генеративные (g<sub>3</sub>), субсенильные (ss), сенильные (s). При виталитетном анализе использовались растения средневозрастного генеративного онтогенетического состояния. Предварительно для выявления детерминирующего комплекса признаков были проведены факторный и корреляционный анализы показателей. Были составлены виталитетные спектры, отражающие соотношения растений высшего (a), промежуточного (b) и низшего (c) классов виталитета, а также определен индекс качества ценопопуляции и виталитетные типы: процветающие, равновесные, депрессивные [2]. Статический анализ проведен в MS Excel 2010 с использованием стандартных показателей [1].

Эколого-фитоценотическая характеристика местообитаний ЦП *A. troztkiana* приведена в таблице.

Большинство популяций расположены в крупных меловых массивах, которые являются памятниками природы: Старобелогорские меловые горы в Новосергиевском районе, Чесноковские меловые горы в Переволоцком районе, Верхнечебендинские и Троицкие меловые горы в Соль-Илецком районе [3, 7].

Онтогенетические состояния *A. troztkiana* изучены нами в природных ЦП, выявлены все стадии.

Вклад растений разных возрастных состояний в популяционную плотность взвешен соответственно их энергетической эффективности. Общая и эффективная плотность *A. troztkiana* в ЦП Оренбургской области представлены на рисунке 1.

Характеристика исследованных ценопопуляций *A. troztkiana* в Оренбургской области

№ ЦП	Ценопопуляция	Местообитание	*ОПП травостоя, %	Сообщества
1	Старобелогорские меловые горы	Верхняя часть склона, ЮЗ, 25°	15-20	Оносмово-пупавковые
2	Чесноковские меловые горы	Верхняя часть склона, ЮЗ, 10°	65	Скальнокачимово-копеечниковые кальцефитные степи
3	Меловая гора Дюртель	Верхняя часть склона, З, 10-20°	10-25	Гвоздикоиглолистнотимьянниковые петрофитные степи
4	Итчашкан	Верхняя часть склона, ЮЗ, ЮВ, 20°	50	Кальцефитные парнолистниково-солянковидно-попынные петрофитные степи
5	Верхнечебендинские меловые горы	Верхняя часть склона, С, 25°	45	Ежовниково-солянковиднопопынные кальцефитные степи
6	Троицкие меловые горы	Средняя часть склона, С, 10-45°	30-45	Ежовниково-солянковиднопопынные и ежовниково-тасбиюргуновые кальцефитные степи

Примечание: \*ОПП – общее проективное покрытие.

Общая плотность в ЦП *A. troztkiana* варьирует от 4,1 до 41,8 экз./м<sup>2</sup>, эффективная плотность – 2,9-13,5 экз./м<sup>2</sup>. Максимальные значения показателей общей и эффективной плотности имеет ЦП 1 (41,8, 13,5 экз./м<sup>2</sup> соответственно), где выше уровень антропогенных воздействий на сообщества и условия среды более благоприятны. Здесь различия по показателям плотности наиболее выражены и было встречено много проростков и прегенеративных особей, которые развиваются в условиях разреженного в результате нарушений травостоя. Среднегенеративные особи преобладают в ЦП 2-4 (33,8%, 30,2%, 44,4%, 45,1%). В ЦП 6 максимально количество субсинильных и синильных особей (36,2%, 13,5%), а число мо-

лодых особей снижено. Генеративная фракция максимальна в ЦП 2 (45,1%), где различие по показателям плотности наименьшие.

Распределение особей по онтогенетическим группам (прегенеративная, генеративная, сенильная фракции) в ценопопуляциях *A. troztkiana* представлены на рисунке 2. По классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой изученные ЦП *A. troztkiana* относятся к нормальным неполночленным, кроме ЦП 1, 4, в которых были обнаружены все онтогенетические состояния. В остальных случаях наблюдаются различные отклонения от полночленного возрастного спектра. Наиболее типичным является отсутствие в спектре проростков и ювенильных особей, которые первыми подвергаются воздействию неблагоприятных условий и антропогенной нагрузки, особенно в условиях засушливого юга.

Центрированный спектр формируется в ЦП 2-5. Абсолютный максимум приходится на средневозрастные генеративные особи (33,8-45,1%). Ювенильных особей очень мало (1-8,9%), в ЦП 2 они полностью отсутствуют. Особенности субстрата и крутизна склона способствует периодическому смыву семян весенними водами, а резкое пересыхание субстрата в жаркие периоды года приводит к гибели молодых растений, что отрицательно повлияло на прорастание семян и способствовало выпадению этих стадий. Представленность иматурных и виргинильных особей несколько выше и составляет до 16,7%.

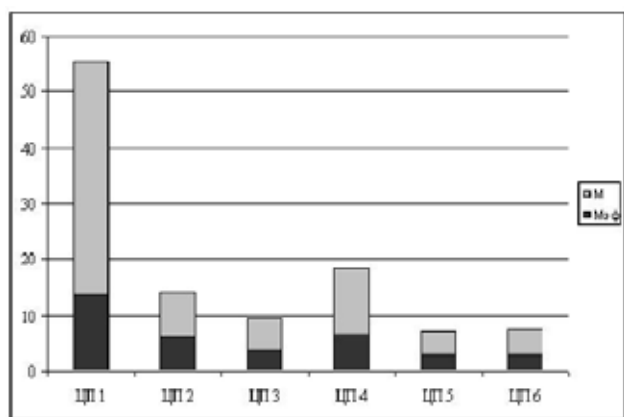
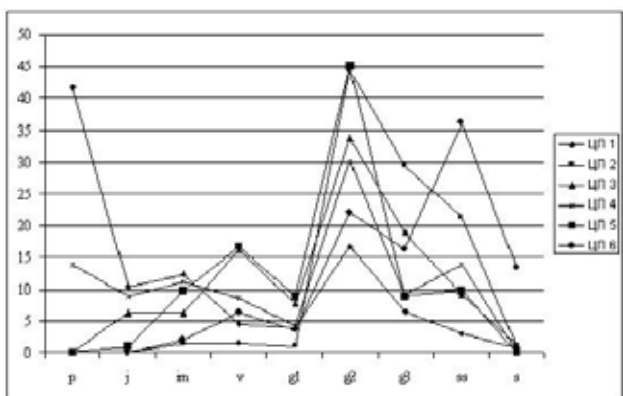
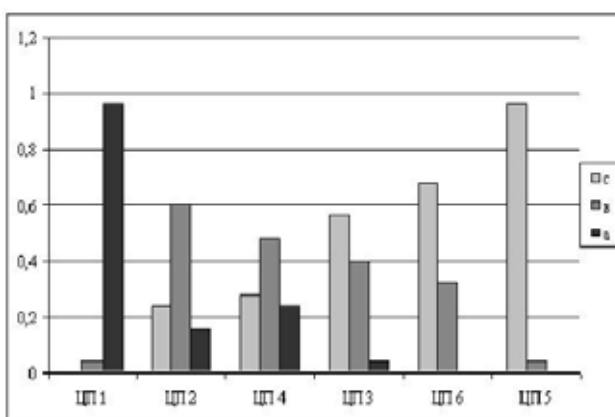


Рисунок 1. Показатели плотности ценопопуляций *A. troztkiana*. М – плотность, экз./м<sup>2</sup>; М эф. – эффективная плотность, экз./м<sup>2</sup>.



**Рисунок 2. Онтогенетические спектры популяций *A. trotziana* в Оренбургской области. По оси X: – онтогенетическое состояние; по оси Y – доля особей данного онтогенетического состояния, %.**



**Рисунок 3. Распределение особей *A. trotziana* по классам виталитета.**

Левосторонний одновершинный спектр формируется в ЦП 1, где абсолютный максимум приходится на проростки (41,7%), что позволяет сделать вывод о хорошей способности популяции к самовозобновлению и наличии благоприятных условий для прорастания семян в условиях сильных нарушений (добыча мела в карьере).

Правосторонний одновершинный спектр сформировался в самой южной ЦП 6, с максимумом на субсинильных особях (36,2%), в этой популяции практически нет возобновления.

Важной составляющей популяционной структуры является виталитет – характеристика жизненного состояния особей растений, выполняемая с опорой на морфометрические параметры, оценивающие рост, продукцию растений [2]. Соотношение в ценотической популяции особей разного уровня виталитета дает оценку уровню жизнеспособности популяции в конкретных условиях местообитания. Проведенный факторный

и корреляционный анализы позволили выделить среди биометрических показателей детерминирующий комплекс признаков: число листьев на генеративном побеге и число генеративных побегов, которые в дальнейшем используются для оценки виталитетного спектра ценопопуляций [2], который приведен на рисунке 3. Жизненное состояние ЦП *A. trotziana* меняется в разных экотопах. В ЦП 1, 2, 4 отмечено преобладание особей высшего класса, и они отнесены к категории процветающих. Индекс качества ЦП здесь максимален и составляет от 0,36 до 0,5. Остальные ЦП (3, 5, 6) отнесены к депрессивным, качество популяции составляет от 0,02 до 0,22.

Проведенное изучение 6 ценопопуляций редкого эндема Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана *Anthemis trotziana* в Оренбургской области показало, что в целом состояние популяций данного вида удовлетворительное, все они многочисленны. Общая плотность в ЦП *A. trotziana* варьирует от 4,1 до 41,8 экз./м<sup>2</sup>, эффективная плотность – 2,9-13,5 экз./м<sup>2</sup>. Вид произрастает в разных типах сообществ, характерных для меловых субстратов. Оценка возрастной и эффективности показала, что тип ЦП меняется от молодого к старому. Виталитетный анализ выявил, что три ценопопуляции – процветающие и три – депрессивные. По всем основным показателям наиболее благоприятные условия для произрастания *A. trotziana* складываются в односово-пупавковых сообществах на Старобелогорских меловых горах. Для усиления охраны эндемичного вида необходим постоянный мониторинг за состоянием популяций, в особенности за теми, где отмечено слабое возобновление (ЦП 2) и низкий виталитет популяций (ЦП 5, 6). Исследования в этом направлении будут продолжены. Наряду с уже существующими четырьмя ООПТ, может быть рекомендовано учреждение памятника природы «Меловая гора Дюртель» в Гайском районе Оренбургской области, где, наряду с *A. trotziana*, произрастает целый ряд и других редких растений меловых местообитаний (*Alyssum litvinovii*, *Limonium macrorhizon* и др.).

*Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразии природных систем и биологические ресурсы России».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной биологии. М., 1990. 296 с.
2. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений: учеб.-метод. пособие. Казань, 1989. 146 с.
3. Каримова О.А., Абрамова Л.М. Голованов Я.М. Анализ современного состояния популяций редких видов растений памятника природы Троицкие меловые горы // Аридные экосистемы. 2017. Т. 23. № 1(70). С. 51-59.
4. Красная книга Оренбургской области. Животные и растения. Оренбург, 1998. 176 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
6. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Ч. 3.1 (Семенные растения). М., 2004 (2005). 352 с.
7. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. С. 14-43.
8. Чибилёв А.А., Павлейчик В.М., Чибилёв А.А. (мл.). Природное наследие Оренбургской области: особо охраняемые природные территории. Оренбург, 2009. 328 с.



**БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
СТЕПЕЙ ЮГО-ВОСТОКА РОССИИ**

**BALNEOLOGICAL RESOURCES OF THE  
STEPPE OF THE SOUTH-EAST OF  
RUSSIA**

**Н.Г. Мязина  
N.G. Myazina**

ФГБОУВО ОГУ  
(Россия, 460018, г. Оренбург,  
просп. Победы, 13)

FGBOUVO OSU  
(Russia, 460018, Orenburg, prosp. Pobedy, 13)  
e-mail: miazinanatalia@rambler.ru

В зоне степей и полупустынь на территории юго- и юго-востока России и на примере Прикаспийской низменности формируются и аккумулируются основные ресурсы грязей рапных озер бальнеологического назначения. Основными генетическими типами лечебных грязей, отличающимися по условиям своего образования, составу и свойствам из пяти групп, встречающихся в зоне степей и полупустынь, являются: 1) сапропели, 2) сульфидные иловые грязи, 3) пресноводные глинистые илы. Материковые сульфидные иловые грязи формируются в Прикаспийской низменности в области распространения соляно-купольной тектоники. По составу грязевого раствора пелоиды озер Прикаспийской впадины в основном: 1. хлоридные натриевые; 2. сульфатно-хлоридные магниевые-натриевые (реже натриевые); реже встречаются гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. Примером высокоминерализованных сульфидных грязей являются месторождения озера Эльтон, Баскунчак, Индер, Боткуль, соров. Грязи черного цвета маслянистые на ощупь. Эти отложения можно отнести к иловым от слабосульфидных до сильносульфидных соленасыщенным лечебным грязям. Гидроминеральные ресурсы озер грязи и рапа являются продуктом многоцелевого назначения и могут комплексно использоваться в народном хозяйстве как основа лечебной косметики и в оздоровлении населения.

In the area of steppes and semi-deserts in the South and South-East of Russia and on the example of the Caspian lowland formed and accumulated the main resources of mud lakes rapeseed balneological purpose. The main genetic types of therapeutic muds that differ in terms of their formation, composition and properties of the five groups found in the steppe and semi-desert are: 1) sapropels, 2) sulfide silt, 3) freshwater clay silt. Continental sulphide silt mud is formed in the Caspian

lowland in the area of distribution of salt-domed tectonics. The composition of the mud solution muds in the lakes of the Caspian depression are mainly: 1. sodium chloride; 2. sulfate-chloride magnesium-sodium (rarely sodium); rarely found bicarbonate-chloride sodium. Example of highly mineralized sulphide muds are deposits of lake El'ton, Baskunchak, Inder, Bodul, Sora. The black mud is oily to the touch. These deposits can be attributed to the silt from slightly sulphide to strongly sulfide saline therapeutic mud. Hydromineral resources of mud and Rapa lakes are the product of multi-purpose and can be used in a complex in the national economy as the basis of medical cosmetics and in the improvement of the population.

В зоне степей и полупустынь на территории Прикаспийской низменности, в области распространения соляно-купольной тектоники формируются и аккумулируются основные ресурсы грязей рапных озер бальнеологического назначения и солоноватых, соленых лечебно-столовых и лечебных подземных вод.

Основными генетическими типами лечебных грязей, отличающимися по условиям своего образования, составу и свойствам из пяти групп, встречающихся в зоне степей и полупустынь, являются [6]: 1) сапропели, 2) сульфидные иловые грязи, 3) пресноводные глинистые илы.

**Сапропели** – это иловые преимущественно органические отложения, в основном пресноводных водоемов. С небольшой примесью минеральных веществ, образующихся в результате микробиологического разложения водорослей, растительных, а также животных остатков. Сапропели характеризуются высокой влажностью (до 97%), низкой минерализацией грязевого раствора (обычно < 1 г/дм<sup>3</sup>, нередко < 0,1 г/дм<sup>3</sup>, в отдельных случаях до 10 г/дм<sup>3</sup>) и нейтральной величиной pH-7. Сапропелевые отложения большой мощности (до 10 м) накапливаются в водоемах с интенсивным развитием растительной и животной жизни. Они формируются в пресных озерах и старицах. Для лечебных целей обычно разрабатываются лишь верхние 1-2-х метровые слои сапропелей.

**Сульфидные иловые грязи** – органо-минеральные тонкодисперсные иловые отложения соленых водоемов, содержащие различные количества сульфидов-сероводорода и сернистых соединений железа.

Подтипы сульфидных иловых грязей:

*Озерно-ключевые сульфидные иловые грязи* это отложения соленых озерно-ключевых водо-

Таблица

## Сопоставление составов грязевых растворов озера Эльтон (I) и известнейших грязевых курортов и озер России и Казахстана (II)

I	II
Санаторий Эльтон: $Br 0,4 - 1,3, Mg 300,8 \frac{Cl 193 SO_4 7}{(Na + K) 72, Mg 28} pH 6,9$	Курорты Саки и Ефпатории в Крыму: $M 197,2 \frac{Cl 89 SO_4 11}{(Na + K) 70, Mg 27 Ca 3} pH 7,5$
	Курорт Тинаки (Астраханская обл.): $M 280 \frac{Cl 86 SO_4 13}{(Na + K) 83, Mg 17} pH 7,5$
	озеро Горько-Соленое (Булухта): $M 238 \frac{Cl 60 SO_4 39}{(Na + K) 77, Mg 22 Ca 1} pH 7,5$
	озеро Маньч-Гулило: $M 230 \frac{Cl 89 SO_4 10}{(Na + K) 68, Mg 25 Ca 7} pH 7,5$
	озеро Аралсор: $M 168 \frac{Cl 85 SO_4 10}{(Na + K) 83, Mg 15 Ca 2} pH 7,9$
	озеро Альжан: $M 150 \frac{Cl 88 SO_4 11}{(Na + K) 69, Mg 27 Ca 4} pH 7,6$

емов, в основном карстового, старичного или плотинного генезиса, питаемых подземными минеральными водами. Они встречаются в озерах степных зон.

Материковые сульфидные иловые грязи это илистые отложения соленых озер материкового происхождения (тектонических, старичных, термо-карстовых и др.).

Материковые грязевые озера во всех провинциях соленакопления относятся к пустынным и полупустынным зонам хлоридного и сульфатно-хлоридного соленакопления приурочены месторождения наиболее высокоминерализованных сульфидных грязей. К подобным грязевым месторождениям относятся озера (Эльтон 600 тыс. м<sup>3</sup>, и Баскунчак 20 тыс. м<sup>3</sup>, Индер, Аралсор, Булухта Волгоградской и Астраханской обл., Казахстана) [1-3].

Приморские сульфидные иловые грязи это отложения приморских озер (лагунных или лиманных), образовавшейся в результате волно-прибойной деятельности моря.

Морские сульфидные иловые грязи, отложения морских заливов, защищенных от сильных течений и волн, песчаными косами, барами. Морские грязи характеризуются невысоким содержанием сульфидов, отсутствием гипса и преобладанием силикатных частиц. Примером таких грязей является курорт Саки в западной части Крымского полуострова.

Сульфидные иловые грязи подразделяются на следующие разновидности. По содержанию сульфидов (FeS %) 1. Слабосульфидные 0,05-0,15; 2. Сульфидные 0,15-0,50; 3. Сильносульфидные >0,50. По величине минерализации грязевого раствора (г/л) встречаются на юго-востоке России в основном высокоминерализованные 35-150; очень высокоминерализованные >150.

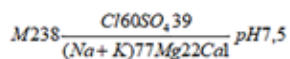
По составу грязевого раствора пелоиды озер Прикаспийской впадины в основном: 1. хлоридные натриевые; 2. сульфатно-хлоридные магниевые-натриевые (реже натриевые); реже встречаются гидрокарбонатно-хлоридные натриевые.

Грязевой раствор состоит из воды и растворенных в ней солей, органических веществ и газов. Грязевой раствор является производной воды (рапы), покрывающей грязевые отложения, вследствие чего минерализация и ионный состав отражает состав рапы водоема. Величина минерализации грязевого раствора является показателем для бальнеологии. У грязей различного типа она может колебаться в пределах от 0,01 г/дм<sup>3</sup> (у торфов и сапропелей) до 350 г/дм<sup>3</sup> (у иловых сульфидных грязей), что обусловлено различным характером питания и режима этих месторождений. Ионный состав и минерализация грязевого раствора пелоидов зависит от состава вод, питающих грязевое месторождение.

Материковые грязевые озера во всех провинциях соленакопления относятся к пустынным и полупустынным зонам хлоридного и сульфатно-хлоридного соленакопления. К ним приурочены месторождения наиболее высокоминерализованных сульфидных грязей. Примером подобных грязевых месторождений являются озера Эльтон, Баскунчак, Индер и др. Волгоградской и Астраханской обл. и т.д. [5, 6]

Сопоставление составов грязевых растворов озера Эльтон и известнейших грязевых курортов и озер в России и Казахстане приведено в таблице.

Озеро Горько-Соленое (Булухта) длина озера 14 км, ширина 7 км. На большей части озера донные отложения представлены в верхнем слое илами мощностью от 2 до 12 см. подстилается иловая залежь глинами серого цвета. Иловые отложения озера имеет следующие показатели объемный вес 1,95-2,15 г/см<sup>3</sup>, влажность 27,26-42,75%, содержание сульфидов железа 0,05-0,07% (на сырую грязь), минерализация грязевого раствора 238 г/дм<sup>3</sup>. Состав грязевого раствора сульфатно-хлоридный магниевый-натриевый его формула:



Эти отложения можно отнести к иловым слабосульфидным соленасыщенным лечебным грязям. Грязи черного цвета маслянистые на ощупь. Запасы иловых отложений, залегающих в озере, при площади их распространения около 50 км<sup>2</sup> и средней мощности 0,05 м, по категории С1 составляет 25 млн м<sup>3</sup>. является неперспективным

из-за малой мощности илов. Могут использоваться местным населением в бальнеолечении.

### Выводы

Гидроминеральные ресурсы озер являются продуктом многоцелевого назначения и могут комплексно использоваться в народном хозяйстве как основа лечебной косметики и оздоровления населения.

В начале принимают грязелечение. Грязелечение или (пелоидотерапия) используется населением в летнее время при различных заболеваниях: 1) болезни костно-мышечной системы; 2) болезни нервной системы; 3) болезни системы кровообращения; 4) болезни органов дыхания; 5) болезни органов пищеварения, 6) болезни мочеполовой системы, 7) болезни кожи (дерматиты, экзема) и т.д. Купание (талассотерапия) в рапном озере Баскунчак очень популярно среди населения. Грязевой раствор с минерализацией 306 г/дм<sup>3</sup>, по химическому составу хлоридный натриевый.

В настоящее время летом в Прикаспии на соляно-грязевых курортах озер Эльтона, Баскунчака, Аралсора, Индера и т.д., больные и отдыхающие по собственной инициативе используют «Египетскую методику» для лечения и оздоровления. Прогретой на солнце грязью обмазывают различные участки тела, чаще же все тело. После этого когда грязь подсыхает, принимают рапную ванну в озере, отмывают грязь и продолжают еще некоторое время оставаться в теплой рапе.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мязина Н.Г. Генезис и геохимия карстовых вод района озера Баскунчак // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии: материалы межд. науч. конф. Астрахань: Изд-во Астрахан. гос. ун-та, 2006. С. 170-172.
2. Мязина Н.Г. Закономерности формирования и распространения минеральных вод в гидрогеологических структурах Волгоградской области [монография]. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2008. 212 с.
3. Мязина Н.Г. Ресурсы озер Прикаспийской впадины ее обрамления и их практическое значение // Вестник ОГУ. 2013. № 9 (158). С. 115-118.
4. Мязина Н.Г. Гидрогеохимические особенности рассолов надсолевого комплекса При-

каспийской синеклизы // Геология, география и глобальная энергия. 2013. № 4 (51), С. 96-100.

5. Мязина Н.Г. Сопоставление гидрохимических особенностей озера Эльтон и Мертвого моря // Водное хозяйство России. 2013. № 1. С. 52-59.

6. Мязина Н.Г. Гидрогеохимические особенности гидросферы в районах солянокупольной тектоники (на примере куполов-гигантов Прикаспийского мегабассейна) // Вопросы курортологии физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017. № 94(5). С. 30-33

7. Рекомендации по изучению месторождений лечебных грязей / Под ред. В.В. Иванова М.: Недра, 1975. 99 с.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЯ  
СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ  
УРАЛО-ЗАВОЛЖЬЯ В УСЛОВИЯХ  
НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ**

**SEVERAL ASPECTS OF THE URAL-  
VOLGA STEPPE LANDSCAPES CHANGES  
IN THE CONDITIONS OF OIL AND GAS  
PRODUCTION**

**К.В. Мячина  
K.V. Myachina**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: mavicsen@list.ru

Предлагается результат анализа динамики некоторых составляющих степных ландшафтах Урало-Заволжья, находящихся под воздействием нефтегазодобычи, с использованием спутниковых данных. Оценены такие показатели, как облесенность и фрагментированность территории. Указанные параметры характеризуют состояние степных экосистем в аспекте анализа наиболее уязвимых сторон. Показано, что в ходе функционирования нефтегазопромислов снижается степень облесенности окружающих ландшафтов и развиваются высокий уровень фрагментированности территории и потери среды обитания.

The results of dynamic analysis of the Urals-Volga oil-and-gas steppe ecosystems are presented. The analysis are based on Landsat and Terra satellite data. Such indicators as forest square and fragmentation of landscapes are estimated. These parameters characterize the state of the steppe ecosystems in the aspect of the most vulnerable parties analysis. It is shown that the forest square of the surrounding landscape is reduced and develops a high level of land fragmentation within oil and gas production fields. Also the loss of habitat increases.

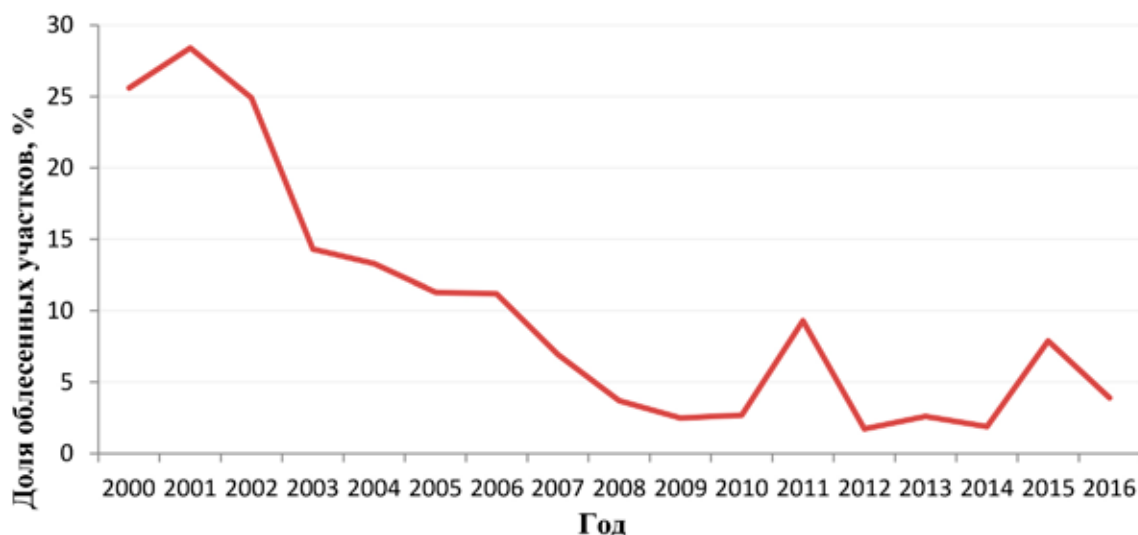
Существующие методы анализа и прогноза геоэкологического состояния нарушенных нефтегазодобычей территорий, как правило, не учитывают такие ведущие факторы дифференциации

ландшафтов, как географическая зональность и связанные с ней специфические характеристики экосистем. В данной работе предлагается результат выявления некоторых закономерностей изменения степных ландшафтов, деградация которых, происходящая, в том числе, в результате процессов добычи углеводородного сырья, является глобальной экологической проблемой [1, 2, 6]. В качестве ключевой территории исследования выбрана Оренбургская область, являющаяся основным регионом нефтегазодобычи Урало-Заволжья. Оценка геоэкологических последствий разработки нефтегазовых месторождений выполнялась как с учетом специфических характеристик полусасушливых территорий, так и характерных особенностей воздействия на экосистемы рассматриваемого вида природопользования.

Изучался степной участок площадью около 200 км<sup>2</sup>, находящийся в процессе недропользования с 1992 г. и включающий объекты трех нефтегазовых месторождений. В границах участка размещены более 90 полигонов с объектами инфраструктуры месторождений, выявленными как в ходе полевых работ, так и на основе спутниковых данных высокого пространственного разрешения, предоставляемых ESRI посредством ArcGIS 10.2.

Из основных зональных характеристик степей умеренного пояса, формирующих наиболее уязвимые стороны ландшафтов, можно отметить низкую облесенность водоразделов на фоне полусасушливого континентального климата, преобладание низкорослой (травянистой) растительности. Малочисленные облесенные участки являются важнейшим резервуаром абсорбции оксидов углерода и источником продуцирования кислорода. Исправное осуществление указанных функций особенно важно в районах нефтегазовых месторождений, где функционируют факельные установки сжигания попутного газа, приводящие к выгоранию кислорода и насыщению атмосферы продуктами сгорания, преимущественно оксидами азота и углерода.

В свою очередь, особенностью нефтегазодобывающего производства является размещение комплекса множественных точечных и линейных объектов на обширных территориях, приводящее, как правило, к значительным механическим повреждениям ландшафтного покрова и высокой степени фрагментированности земель.



**Рисунок. Динамика облесенных участков на ключевой территории исследования в границах нефтегазовых месторождений Оренбургской области.**

Земли отводятся как под площадные объекты инфраструктуры (скважины, установки сбора и подготовки нефти, факельные установки и пр.), так и под линейные (транспортные коммуникации). Параллельно нарушается естественное состояние близлежащих участков, не отведенных в специальное пользование, но также подвергающихся бессистемным воздействиям (механическим, химическим, тепловым и пр.). Общая площадь нарушенных земель обуславливает возникновение и развитие такого производного индикатора техногенной трансформации среды, как фрагментированность ландшафтов, приводящая к снижению биоразнообразия территории. Таким образом, было решено выполнить анализ динамики облесенности и фрагментированности ландшафтов ключевой территории за период функционирования нефтегазовых месторождений. Результаты анализа фрагментированности позволят рассчитать риск снижения биоразнообразия на основе расчета индекса потери среды обитания [3].

1. В качестве исходных данных для оценки динамики лесистости использовались производные данных спутника TERRA-MODIS с пространственным разрешением 500 м/пиксель, представляющие собой временной ряд изображений вегетационных индексов NDVI. Производные продукты MODIS (вегетационные индексы) обеспечивают высокую точность оценки параметров растительного покрова [5].

Для анализа облесенности отобраны 17 изображений, получаемых ежегодно 9-ого или 10-ого июня (расцвет периода вегетации в степной зоне Урало-Заволжья), отражающих состояние ключевой территории за 17 лет, в период с 2000 по 2016 г. Древесно-кустарниковой (лесной) растительностью считались объекты, показывающие значение NDVI выше 0,7. Подобные объекты выделялись в отдельный класс, его площадь подсчитывалась и выражалась в процентах от общей площади ключевого участка. Результаты представлены на рисунке.

Участок исследования изначально отличался повышенной лесистостью по сравнению с окружающими территориями в связи с наличием значительных площадей овражно-балочной и пойменной растительности (рис.).

Определенное влияние на значение ежегодной облесенности территории оказывают сезонные природно-климатические характеристики; тем не менее, можно отметить устойчивую тенденцию к снижению облесенности территории, совпадающую с периодом внедрения и функционирования нефтегазопромыслов. В ходе добычи нефти и газа участки с древесной и кустарниковой растительностью могут подвергаться как механическому (вырубки и повреждения при размещении нефтегазодобывающей инфраструктуры), так и химическому воздействию в результате влияния оксидов серы и азота, характеризующихся многосторонним разрушительным воздействием на древесный покров. Как показывает К.В. Крюч-

Таблица

**Динамика фрагментированности ландшафтов ключевой территории исследования в границах нефтегазовых месторождений Оренбургской области**

Год	Число выделенных фрагментов	Индекс потери среды обитания, С
1987	61	0,99
2014	97	0,75

ков, отрицательное влияние функционирования газовых факелов на древостой проявляется в изменении основных таксационных показателей: снижении полноты и запаса, сомкнутости древесного полога, прироста стволовой древесины, возрастании доли сухостоя и изменении строения, уменьшении фитомассы скелета кроны [7].

2. В качестве исходных данных для анализа фрагментированности использовались много-спектральные снимки спутников Landsat-5TM (июнь 1987 г.) и Landsat-8OLI (июнь 2014 г.) с пространственным разрешением основных каналов 30 м/пиксель. Спутниковые снимки подобраны с учетом пригодности к дальнейшей обработке (низкая облачность, отсутствие помех на изображениях). Предварительная подготовка снимков включала радиометрическую калибровку и атмосферную коррекцию. Далее, в ПО ENVI 5.1 для каждого исходного изображения выполнялось выделение земель, нарушенных нефтегазодобычей (на основе авторской методики, предложенной и апробированной в предыдущих работах [4, 8]). В результате для каждого изображения были выделены 2 класса: нарушенные нефтегазодобычей территории и окружающий ландшафт. Далее, в ПО Fragstats 4.2 рассчитывались параметры фрагментированности территории, с учетом которых затем производилось вычисление индекса потери среды обитания С [3]. Полученные результаты отражены в таблице.

Как видно из таблицы, фрагментированность ландшафтов по ситуации на 2014 г. значительно выше, площади естественных территорий существенно сократились. Для степной зоны негативное влияние фрагментированности усиливается отсутствием ярусности растительного покрова, что способствует разрушению местообитаний степных сообществ, ставит под угрозу их функциональную целостность и может привести к деградации как отдельных компонентов, так и всей системы в целом. Для формирования представления о связи уровня фрагментированности территории и снижения ее биоразнообразия использовался Индекс потери среды обитания (С), характеризующий вероятность встречи двух особей на рассматриваемой площади; встреча особей одного вида является необходимым условием сохранения вида [3]. С может принимать значения от 0 до 1: чем выше значения индекса, тем выше степень связанности ландшафтов и тем

выше вероятность встречи двух особей. Как видно, в 2014 г. степень связанности ландшафтов в границах ключевого участка заметно снизилась.

Таким образом, в процессе функционирования нефтегазопромыслов происходит значительное истощение важнейших геоэкологических ресурсов степных ландшафтов, что может привести к формированию очагов геоэкологических катастроф при сохранении существующих тенденций природопользования.

*Работа выполнена в рамках Госзадания ИС УрО РАН, № ГР АААА-А17-117012610022-5.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ahmed Z. Determination and Analysis of Desertification Process with Satellite Data Alsat-1 and Landsat in the Algerian Steppe // Engineering Geology for Society and Territory. Springer International Publishing. 2015. № 2. С. 1847-1852.
2. Baynard C., Mjachina K., Richardson R., Chibilyev A. Assessing landscape disturbance and the ecological situation of energy development in the U.S. and Russia // International Environmental Technology. 2016, Volume 26, Issue 1, pp. 44-46.
3. Jaeger J.A., Schwarz-von Raumer H.G., Esswein H., Müller M., & Schmidt-Lüttmann M. Time series of landscape fragmentation caused by transportation infrastructure and urban development: a case study from Baden-Württemberg, Germany // Ecology and Society. 2007. № 12(1): 22.
4. Myachina K.V., Chibilyev A.A. Use of satellite data to identify steppe lands of the Orenburg Trans-Volga Region disturbed by oil development / Geography and Natural Resources. 2015. № 36 (4). С. 383-388.

5. Shi H., Li L., Eamus D., Huete A., Cleverly J., Tian X., ... & Rotenberg E. Assessing the ability of MODIS EVI to estimate terrestrial ecosystem gross primary production of multiple land cover types // *Ecological Indicators*. 2017. № 72. С. 153-164.
6. Yang X., Zhang K., Jia B., & Ci L. // *Journ. of Arid Environments*. 2005. № 63. (2). С. 517-531.
7. Крючков К.В. Влияние факелов по сжиганию попутного газа на лесные насаждения // Автореф. дис. ... канд. с-х. наук. Екатеринбург, 2000. 22 с.
8. Мячина К.В. Исследование динамики ландшафтной структуры нефтедобывающих территорий степной зоны Предуралья с применением ГИС-технологий на основе спутниковых данных // *Геоинформатика*. 2016. № 2. С. 2-13.
9. Чибилёв А.А., Мячина К.В., Дубровская С.А. Техногенное воздействие на ландшафты степной зоны: типизация, последствия, ограничения // *Проблемы региональной экологии*. 2014. № 6. С. 20-26.



**ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОЙ  
НАРУШЕННОСТИ И ДИНАМИКИ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАКЕТНОГО  
ПОЛИГОНА КАПУСТИН ЯР**

**EVALUATION OF TECHNOGENIC  
VIOLATION AND DYNAMICS OF  
VEGETATION OF THE ROCKET  
POLYGON «KAPUSTIN YAR»**

**В.В. Неронов  
V.V. Neronov**

Институт проблем экологии и эволюции  
им. А.Н. Северцова РАН  
(Россия, 119071, Москва, Ленинский пр-т, 33)

Severtsov institute of ecology and evolution of  
Russian Academy of sciences  
(Russia, 119071, Moscow, Leninsky prospect 33)  
e-mail: vneronov@mail.ru

Оценка степени нарушенности и многолетней динамики пустынно-степной растительности ракетного полигона РФ и РК Капустин Яр и Сары-Шаган позволила установить, что в результате постоянного механического нарушения и химического загрязнения природной среды растительный покров потенциально подвержен повышенному риску техногенной трансформации. По данным анализа разновременных космических снимков Landsat TM и ETM+ (за 1995, 2005 и 2015 гг.) с помощью вегетационного индекса NDVI проведено картографирование растительности и оценено фитоценотическое разнообразие полигона, насчитывающее 5 основных типов (формаций) растительных сообществ и их комплексов. Среди них выделены сообщества (полынно-ромашниковые и злаково-полынные), площадь которых незначительно сократилась за последние 20 лет период (около 1%). Таким образом, растительный покров полигона находится в стабильном состоянии, а его военная эксплуатация не является критической для растительного покрова территории.

Assessment of the degree of disturbance and long-term dynamics of desert-steppe vegetation in the rocket polygon of the Russian Federation and the RK Kapustin Yar and Sary-Shagan made it possible to establish that, as a result of permanent mechanical disturbance and chemical pollution of the natural environment, the vegetation cover is potentially at increased risk of technogenic transformation. According to the analysis of the space images of Landsat TM and ETM + (for 1995, 2005 and 2015), vegetation mapping was carried out using vegetation index NDVI and

phytocenotic diversity of the polygon was estimated, which includes 5 main types (formations) of plant communities and their complexes. Among them are the communities (sagebrush-romanaceous and grass-sagebrush), the area of which has slightly decreased over the last 20 years period (about 1%). Thus, the vegetation cover of the landfill is in a stable state, and its military exploitation is not critical for the vegetation cover of the territory.

Капустин Яр – ракетный военный полигон, созданный 13 мая 1946 г. для испытаний первых советских баллистических ракет и носящий в настоящее время официальное название – 4-й Государственный Центральный Межвидовой полигон РФ (4 ГЦМП). Полигон большей частью расположен на территории России (северо-запад Астраханской области), а меньшей – в пределах Казахстана, где систему полигона составляют Государственный лётно-испытательный центр (19134 км<sup>2</sup> на территории Мангистауской, Западно-Казахстанской и Атырауской областей) и Государственный центральный полигон (29280 км<sup>2</sup> на территории Западно-Казахстанской области). В настоящее время на базе полигона Капустин Яр создан межвидовой испытательный полигон. Транспортная база вооружения и военной техники, а также многолетнее проведение полевых занятий и учений на полигоне играет роль приводит к определенным воздействиям на существующий в его пределах них растительный покров.

Полигон подразделяется на земли периодического и постоянного пользования. На землях периодического пользования (185430 км<sup>2</sup>) размещаются рабочие зоны полигонов, предназначенные для запуска, полета и падения мишеней, ракет и других летательных аппаратов или их частей, а также зоны безопасности (буферные зоны), предназначенные для обеспечения наземной безопасности. На землях постоянного пользования (410 км<sup>2</sup>) размещаются объекты инфраструктуры полигона (жилые и служебные здания и сооружения, инженерные коммуникации, автодороги и др.). На территории полигона обломки военной техники большей частью собраны. Полигон используется для падения отделяющихся частей ракет; здесь происходило падение первых ступеней баллистических ракет СС-20, а также с 1986 г. приземлялись ступени ракет на смесевых твердых топливах [2]. Ракеты типа СС-20 используют компоненты ракетного топлива (гептил, азотная кислота), являющиеся веществами первого класса опасности.

Таблица

Штатные и аварийные пуски различных типов ракет на полигоне Капустин Яр (составлено по данным сайта <http://militaryrussia.ru/blog/>)

Тип ракеты	Горючее	Кол-во пусков	Результат	
			Успешный	Неудачный
А-4 первых серий (изделия "Н" и "Т")	75% этиловый спирт	11	7	4
Р-5	92% этиловый спирт	15	13	2
Р-11М	керосин Т-1 / ТС-1 ТГ-02 «Тонка»	10	8	2
Р-5М	92% этиловый спирт	24	23	1
Р-14 / 8К65	НДМГ	8	6	2
Р-14У / 8К65У		6	6	-
МБР РС-12М «Тополь»*	Дизель	12	12	-
РСД-10 «Пионер»	Смесевое	1	1	-
К65М-Р*	НДМГ	2	2	-
Р-500 / 9М728 ракетного комплекса 9К720 «Искандер-М»	Дизель	3	3	-
«Космос-3М»	АТ+НДМГ	1	1	-

\* – пуск по траектории «Капустин Яр – Сары-Шаган»

В ботанико-географическом отношении полигон «Капустин Яр» расположен в Прикаспийской подпровинции, представляющей северо-западную окраину Северо-Туранской равнинной провинции Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области, на ее стыке с Евразийской степной областью [1]. На территории полигона Капустин Яр выделяются следующие фоновые ассоциации и их комплексы: (I). Полынно-ромашниковые (*Artemisia lerchiana*, *Artemisia absinthium*, *Tanacetum achilleifolium*, *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*); (II). Злаково-полынные (*Elymus sibiricus*, *Agropyron pectinatum*, *Artemisia absinthium*, *Achillea micrantha*, *Agrostis biebersteiniana*); (III). Чернополынно-злаковые (*Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *Artemisia pauciflora*, *Poa bulbosa*, *Anisantha tectorum*); (IV). Пырейниково-разнотравные (*Potentilla bifurca*, *Thymus marschallianus*, *Elymus sibiricus*); (V). Сочносолянковые сообщества на солончаках (*Nitraria schoberi*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia perennans*).

Для оценки потенциальной степени опасности деятельности полигона можно использовать коэффициент аварийности испытаний/запусков рассчитав его по формуле:

$$K = \frac{V_{\text{аи}}}{V_{\text{ои}}} \times 100\%, \text{ где}$$

$V_{\text{аи}}$  – количество аварийных (неудачных) испытаний, ед.

$V_{\text{ои}}$  – общее количество испытаний, ед (таб.).  
Данный показатель для полигона Капустин Яр

равен  $11 / 93 \times 100\% = 12\%$ . Несмотря на то, что приведенные данные по запускам далеко не полные, можно судить о том, что деятельность рассматриваемого полигона имеет довольно высокую степень техногенной опасности.

Для мониторинга состояния растительного покрова использованы разновременные данные спутниковой съемки, обладающие широкой зоной захвата и достаточной периодичностью съемки (июльские снимки за 1995, 2005 и 2015 гг.). Работа проводилась с использованием одного из наиболее эффективных приемов визуального дешифрирования многозональных космических снимков Landsat TM и ETM+ – анализа цветных синтезированных снимков. Система Google Earth использовалась при уточнении дешифрирования и интерпретации объектов на снимках. Картографирование растительного покрова проведено на основе нормированного разностного вегетационного индекса NDVI [4]. Обычно он применяется при создании масштабных продуктов на основе снимков низкого и среднего разрешения, но может быть использован и на локальном уровне для оценки биоразнообразия. Чем проще структура растительности, тем выше корреляция между фитомассой и NDVI [3].

При построении индекса NDVI по спутниковому снимку изучаемой территории можно оценить тип и состояние (степень нарушенности) растительного покрова на дату проведения съемки. Сопоставив разногодичные карты индекса NDVI, можно оценить динамику процесса изменения со-

стояния растительного покрова в рассматриваемый период в лучшую или худшую сторону. Из полученных карт видно, что на полигоне Капустин Яр выделяется 3 фоновых типа ассоциаций (I-III) и еще два, приуроченных к котловине оз. Баскунчак (пырейно-разнотравные и сочносолянковые сообщества – IV, V). Соотношение занимаемых ими площадей приведено на рис. 1. С целью выявления временных трендов состояния растительности были построены карты распределения вегетационного индекса NDVI.

На территории полигона Капустин Яр поверхности, лишенные растительного покрова, занимают незначительные площади (3,1%). При этом также наблюдается снижение (отрицательный тренд) вегетационного индекса NDVI для территорий воздействия полигона. Основные области с отсутствием растительности приурочены к пос. Капустин Яр и объектам инфраструктуры полигона. Тренд увеличения площадей, занимаемых поверхностями, лишенными растительного покрова с 1995 по 2015 на полигоне Капустин Яр годы показан на рис. 2.

Карты вегетационного индекса NDVI с нанесением границ растительных сообществ и комплексов позволяют выделить следующие наиболее подверженные сокращению растительного покрова сообщества для полигона Капустин Яр – пырейно-разнотравные (*Potentilla bifurca*, *Thymus marschallianus*, *Elymus sibiricus*) и чернополынно-злаковые (*Artemisia pauciflora*, *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *Poa bulbosa*, *Anisantha tectorum*). При этом общее проективное покрытие в целом нигде не было высоким и варьировало в пределах от 1 до 20%. Такие значения не многим ниже фоновых для пустынных растительных со-

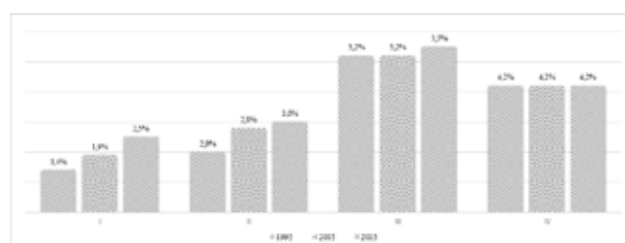
обществ в различных эдафических условиях [1]. Отмеченные участки нарушения проективного покрытия, связаны с уничтожением многолетних полукустарничков и увеличении степени разреженности фитоценозов, т.к. именно многолетние кустарничковые виды и травянистые многолетники относятся к наиболее чувствительным, быстро снижающим видовое разнообразие, массу и проективное покрытие при увеличении техногенного воздействия.

Установлено, что практически все потенциальные типы техногенных воздействий полигонов представляют опасность для растительного покрова. Механическое нарушение – преимущественный вид воздействия на полигонах, что главным образом связано с передвижением тяжелой техники, при котором непосредственно происходит прямое уничтожение кустарничковых и травянистых жизненных форм растений. Следствием химического загрязнения природной среды является накопление токсичных веществ в растениях, что приводит к их заболеваниям и даже к гибели. Фитоценотическое разнообразие полигона Капустин Яр насчитывает пять основных типов (формаций) растительных сообществ и их комплексов. Проективное покрытие растительных сообществ в пределах полигонов не превышает 20%, что в целом типично для пустынно-степной растительности.

С помощью вегетационного индекса NDVI выделены сообщества наиболее подверженные сокращению за 20-летний период. Для полынно-ромашниковых (*Artemisia lerchiana*, *Artemisia absinthium*, *Tanacetum achilleifolium*, *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*) сообществ это изменение на 1,1%, злаково-полынных (*Elymus sibiricus*, *Ag-*



**Рисунок 1. Соотношение растительных ассоциаций и их комплексов на полигоне Капустин Яр (римские цифры соответствуют обозначениям сообществ в тексте)**



**Рисунок 2. Изменение площадей (%) занимаемых поверхностями, лишенными растительного покрова на полигоне Капустин Яр с 1995 по 2015 гг., внутри отдельных растительных ассоциаций и их комплексов (римские цифры соответствуют обозначениям сообществ в тексте)**

*ropyron pectinatum*, *Artemisia absinthium*, *Achillea micrantha*, *Agrostis biebersteiniana*) – 1% и черно-полынно-злаковых (*Artemisia pauciflora*, *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *Poa bulbosa*, *Anisantha tectorum*) всего 0,3%. В целом растительный покров полигона находится в условно фоновом и слабонарушенном стабильном состоянии, а его военная эксплуатация в настоящее время не является критической для растительного покрова территории.

Сравнительный анализ состояния растительного покрова полигона Капустин Яр с пустынной растительностью более аридных условий Центрально-Северотуранской подпровинции (полигон Сары-Шаган) показал, что последняя сильнее подвержена техногенному воздействию и нарушения там более заметны. При относительно сходном масштабе техногенных нарушений на обоих полигонах растительные сообщества расположенного в более благоприятных условиях Капустина Яра восстанавливаются после нарушений быстрее, что и подтверждает проведенное дистанционное исследование.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Под ред. Е.И. Рачковской, Е.А. Волковой, В.Н. Храмцова. СПб, 2003. 424 с.
2. Кавелькина В.В., Голов М.А., Шумакова И.В., Глушков А.А., Гордиенко А.Б., Шовкунов В.И. 60 лет в строю. Полигон Капустин Яр: 1946-2006. Знаменск, 2006. 139 с.
3. Экология Севера: дистанционные методы изучения нарушенных экосистем (на примере Кольского полуострова) / Под ред. А.П. Капицы и У.Г. Риса. М.: Научный мир, 2003. 248 с.
4. Matsushita B., Yang W., Chen J., Onda Y., Qiu G. Sensitivity of the Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Topographic Effects: A Case Study in Highdensity Cypress Forest // Sensors. 2007. Vol. 7. P. 2636-2651.

**«КУРУМБЕЛЬСКАЯ СТЕПЬ»  
В 1950-Х – 2010-Х. ЧТО ПОСЛЕ 2018-ГО?**

**«KURUMBEL STEPPE» (PRAIRIE) IN  
1950 – 2010. WHAT IS AFTER 2018?**

**А.А. Нефёдов**  
**A.A. Nefedov**

Омское региональное отделение  
Русского географического общества  
(Россия, 644007, г. Омск, ул. Октябрьская, 190)

Omsk Branch of Russian Geographical Society  
(Russia, 644007, Omsk, Oktyabrskaya Str., 190)  
e-mail: anefyodov2007@mail.ru

Проанализировано состояние ландшафтного, гидрологического, почвенного и биологического разнообразия до 400 тыс. га «Курумбельской степи», расположенной в Чебаклы-Суминской впадине между р. Иртыш и оз. Чаны. Предложены мероприятия по сохранению уникальных, не имеющих аналогов в России и в мире природных комплексов западносибирских степей, их рациональному и экономически целесообразному использованию.

In the focus of present investigation was the area called «Kurumbel steppe» (prairie) which is spread on the territory of 400 thousand hectares. It is situated in Chebakly-Suminskaja basin between the Irtysh river and lake Chany. The state of its visual environment, hydrological, soil-inhabiting and biological diversity of the territory has been analysed. To maintain the unique ecosystem of these West-Siberian steppes (prairies), their efficient and economically feasible usage a number of campaigns were suggested.

«Курумбельская степь» – исторически сложившееся название степной территории, представляющую собой неглубокую впадину со слаборасчлененным рельефом, отграниченную от Барабинской степи явно выраженным уступом. На востоке граничит с «Кулундинской степью». Находится административно на стыке территорий Омской и Новосибирской областей России и Павлодарской Казахстана [4, 5]. Представлена типичным ландшафтом плоско-западных равнин южной лесостепи и северной степи и плоской равниной с колочными и озерными западинами. Характерной чертой ландшафта является развитый микрорельеф в виде разнообразной ве-

личины и формы западин и повышений [4, 5]. В юго-западной части это слабоволнистая равнина, среди которой имеются нечетко выраженные гривы 2-5 км длины и 0,5-1,5 км ширины. Характер местности и высоты степных участков очень схожи. Степь, окружающая преимущественно горько-соленые и соленые озера, до 1993-95 гг. использовалась под пастбища для КРС и овец. Возраст полевых агроландшафтов 50-100 лет. Они сформированы преимущественно на гривах с разнотравно-злаковой степной растительностью, на черноземных, черноземно-луговых почвах, частично засоленных. Значительные участки этих почв сами по себе являются эталонными и ценнейшими сохранившимися целинными объектами. Распаханность до 1990-х не выше 10-15%, часть малопродуктивной пашни в последние 20-25 лет заброшены [4, 5]. Агроландшафты с середины 1990-х занимают очень незначительные массивы с отдельными вкраплениями лугово-пастбищных или селитебных территорий. Обычны озерные займищные понижения с солонцово-солончаковыми комплексами почв по берегам и низинными торфами в днищах. В подавляющем большинстве низины покрыты почвами солонцово-солончаково-осолоделого типа – солонцами, солончаками, лугово-болотными засоленными почвами. Плоские вершины глив заняты черноземными солонцеватыми почвами и глубокими солонцами, межгивные и приозерные понижения – высокостолбчатыми и корковыми. По гривам встречаются обыкновенные черноземы, распаханные в 1910-х и в 1950-х. [1, 3, 6].

Микропонижения с отметками преимущественно от 99,0, обычно ниже на 2-3 м окружающей территории и заняты озерами. Максимальные отметки на гривах 107,0. Некоторые микропонижения весной и во влажные годы заболочены. Озера характеризуются значительными сезонными колебаниями уровня воды, в отдельные годы приводящие к их полному высыханию. Бессточные степные озера являются уникальными природными комплексами, которые отличает чрезвычайно высокая представленность редких и требующих охраны видов животных. Доступность и обилие планктонных и донных беспозвоночных способствуют формированию как летних кормовых скоплений, так и оригинальных гнездовых сообществ птиц. Значение озер бесценно как мест кормежки и отдыха многотысячных

стай сезонных мигрантов [5, 6]. Горько-соленые озера представлены более других. Эти водоемы мелководны, хорошо прогреваются, что обеспечивает раннее начало вегетации растений и активного размножения беспозвоночных, в первую очередь представителей низших ракообразных – гаммаруса *Gammarus pulex* и артемии *Artemia salina*. Рачки – одна из замечательных особенностей горько-соленых водоемов «Курумбельской степи», обеспечивающая их высочайшую биопродуктивность. С середины 1990-х гг. озера интенсивно эксплуатируются малым бизнесом – гаммарус и цисты артемии массово заготавливаются на наиболее продуктивных озерах и вывозятся, в том числе, за границу. Озера отличаются друг от друга размерами, степенью минерализации воды и формами зарастания прибрежной и водной растительностью. По характеру зарастания в степи 4 типа водоемов – массивно-зарослевый, сплавинный, бордюрный и озера-блюдца. В озерах распространены сульфидные материковые грязи, обладающие высокими бальнеологическими качествами. В степи имеются десятки искусственных водоемов, созданных в 1960-е гг. для поения скота [5, 6]. Речная сеть отсутствует, имеются лишь временные весенние водотоки. Сток воды происходит в замкнутые западины. В последние 4 десятилетия в северной степи и в южной лесостепи рассматриваемого региона происходило увеличение количества осадков, поднимается уровень грунтовых вод. Из моего личного опыта экспедиционных работ при закладке геодезических знаков (грунтовых реперов) на целинных луговых солонцах в лесостепи Барабы грунтовые воды в 1980-х находились в летний период на глубине 2,7-3,0 м. В «Курумбельской степи» в 1960-е годы на солонцах лесостепной и степной зон они были на глубине 4-5 м и более [3].

Растительность почти исключительно из травяных сообществ и характеризуется как производная от зонального типа (разнотравно-дерновиннозлаковая) с вкраплениями внезональных элементов – луговой степи, злаково-полынной степи, полынно-типчачково-ковыльной степи, солонцов, солончаковых и приозерных комплексов [1, 6]. В результате эволюции организмы ландшафтов «Курумбельской степи» приспособились к высокому содержанию солей в почвах и водах. Растения-галофиты на солончаках и сильно засоленных почвах, сухие солянки, ксерофиты и

некоторые полыни растут на слабозасоленных почвах и солонцах. В межгрядных и приозерных понижениях, на плоских участках с высоким уровнем грунтовых вод распространены солончаковые болота, солонцовые и солончаковые луга с травянистым составом из вейника *Calamagrostis*, лисохвоста *Alopecurus*, полевицы *Poaceae*, солянки *Salsola*, лебеды *Atriplex* [1, 6]. В замкнутых понижениях «Курумбельской степи» можно увидеть ивовые *Salix* заросли. Залесенность крайне низка и не превышает 1-2%. Искусственных полезащитных лесополос нет, – их созданию препятствовали низкие лесорастительные качества земель, выражающиеся в высокой солонцеватости и карбонатности почв [1, 6]. В озерных котловинах, в зависимости от качества почв, располагаются преимущественно разнотравно-ковыльные и злаково-полынные степи. Разнотравно-дерновиннозлаковая подзона «Курумбельской степи» характеризуется преобладанием ксерофитных степных растений с примесью лугостепных видов [1, 3]. В 1989 г. проводились геоботанические обследования двух хозяйств Омской области, встречены 414 видов растений [5, 6]. Абсолютно доминировавшие с середины 1960-х до середины 1990-х гг. пастбища ныне представлены мелкими участками вокруг редких населенных пунктов. Их биоценоз к концу 1970-х был крайне обеднен, растительность изрежена. Наблюдалась деградация почв в виде переуплотнения, уменьшения мощности гумусового горизонта, снижения содержания гумуса, проявлении суффозии, ветровой и водной эрозии, поднятия грунтовых вод. Участки таких пастбищ с изреженной и низкой растительностью предпочитались некоторыми степными видами животных, которые без интенсивного выпаса лишены привычных биотопов [6]. Состояние растительности в 1960-90-х гг., при уничтоженных диких копытных, поддерживалась за счет выпаса скота, в первую очередь овец и КРС. Пастбищная нагрузка с конца 1960-х слишком интенсивная, с середины 1990-х снизилась в несколько десятков раз, что отрицательно сказалось на состоянии сложившихся здесь степных биоценозов. Восстановительные сукцессии растительности на заброшенных пастбищах к началу 2000-х привели к изменению не только растительного, но и всего биоразнообразия степных агроландшафтов. Например, здесь стал чрезвычайно редким ранее доминировавший краснощекий суслик. Крупные

по размерам его поселения встречались здесь до середины 1980-х, сейчас этот вид почти полностью исчез [6]. Участились степные пожары, так в 2008 г. палы прошли до 80% территории [8]. До 20 тысяч га заброшенных с середины 1990-х малопродуктивных участков пашни превратились в залежи. Возвращать их в растениеводство экономически бессмысленно. Сохраняются лишь мелкие участки пашни с наиболее продуктивными черноземными почвами и менее продуктивные вокруг населенных пунктов. Выведение из севооборота полей с низкопродуктивными в сельском хозяйстве почвами привело к сокращению функционирующих агроценозов и расширению залежей. Они занимали к началу 2000-х до 40% бывших пахотных земель. Для некоторых видов животных и растений появление залежей оказалось благоприятным, так как увеличило емкость биотопов. За период с середины 1990-х по 2010-е гг. процесс вторичного зацелинения участков залежи прошел все 4 стадии залежной сукцессии. От первой бурьянистой стадии, и далее корневищной, злаково-разнотравной и до вторичной целины [6, 8].

По данным земельного кадастра, площадь сельскохозяйственных угодий с начала 1990-х гг. не изменилась, произошло только незначительное сокращение доли пашни. Фактически пастбища и сенокосы заброшены за очень редким исключением, лучшие участки пашни используются. Однако в большинстве степных районов Омской области при спросе рынка на зерно в 2000-х площади пашни увеличиваются даже по сравнению с 1991 г., вопреки здравому смыслу и научным рекомендациям [6].

Животный мир широко представлен редкими типично степными видами, в том числе «красноножными» – до 60 видов птиц и 10 видов млекопитающих и до 60 видов высших сосудистых растений. В XIX в. еще обитали представители отряда Парнокопытных Artiodactyla – сайгак *Saiga tatarica* и отряда Непарнокопытных Perissodactyla – степной тарпан *Eguus gmelini gmelini* и кулан казахстанский подвид *Eguus hemionus finschii*. [4, 6]. Сайгак *S. tatarica* регулярно заходил в «Курумбельскую степь» до середины 1950-х гг., когда уничтожили и сурка казахстанского подвида *Marmota bobac schaganensis*. Изредка встреча одиночных особей и мелких групп сайгака происходит и в настоящее время, из Казахстана за-

ходит сурок. Здесь находится единственный в Западной Сибири степной участок неоднократных встреч с 2000 г. дрофы *Otis tarda tarda*. В начале XX в. она была многочисленным, а с середины XX в. уничтоженным видом. Был обычен стрепет *Tetrax tetrax* (с 2000-х вновь гнездится) и встречался даже вихляй *Chlamydotis undulata* [4, 6]. Микрорельеф «Курумбельской степи» благоприятен для закрепления и процветания антропофобных видов животных (копытные, дрофиные и др.). Без возвращения диких копытных невозможно формирование полноценной степной экосистемы. Для ее саморегулирования необходимо будет как использовать и реакклиматизировать сохранившиеся виды степных копытных, так и интродуцировать «экологических заместителей» – ближе всего экологически к вымершим [4, 5, 6, 8].

В 2017 г. исполнилось 100 лет заповедному делу в России, в очередной раз переживающего далеко не лучшие времена. Развитие территории «Курумбельской степи» в составе заповедника, в том числе и экономически, несомненно, более эффективно и целесообразно, чем современное состояние. Нормативные и законодательные акты областного и федерального уровней для создания заповедника «Омский» (рабочее название «Курумбельский») пока еще актуальные. Но сроки по его созданию уже сорваны. Эколого-экономическое обоснование организации заповедника «Омский» к 2017 г. (план) не разработано. Более того, в ведомствах Омской области ведется работа по изменению редакции существующей Схемы территориального планирования.

К сожалению, уникальные северные степи Западной Сибири в государственные «степные» программы до настоящего времени не включались. Причина этого кроется только в субъективных факторах. Предпосылки и природные условия, обуславливающие например, необходимость создания межгосударственного степного заповедника «Курумбельский», давно назрели и неоднократно рассматривались ранее в моих публикациях [4-6]. На некоторых основных предпосылках остановлюсь еще раз.

1. Природные комплексы «Курумбельской степи» на площади свыше 80% территории никогда не распахивались. Выявленные уникальные сохранившиеся целинные степи на площади более 400 тыс. га являются беспрецедентными по масштабам не только для Западной Сибири, но и для

России в целом. Территория достаточна для обеспечения саморегуляции происходящих природных процессов [4-6].

2. Степные экосистемы «Курумбельской степи» включают ценнейшие эталонные почвенные и растительные сообщества, местообитания редких животных и растений, основные пути миграций птиц. Имеются прекрасные условия для реакклиматизации копытных или интродукции «экологических заместителей» – видов, ближе всего экологически к вымершим. Даже только в России территория обеспечит вольное (безвольерное) разведение обитавших здесь ранее степных видов копытных или их видов - заменителей, естественного размножения других редчайших степных животных [4-6].

3. Заповедный режим на рассматриваемой территории ввести проще, так как здесь почти полностью отсутствует хозяйственная деятельность. Кроме того действуют ограничения, установленные в соответствии с законодательством России и Казахстана:

3.1 В 1971-2015 гг. на территории «Курумбельской степи» действовал федеральный заказник «Степной» на площади, де-факто, – около 130 тыс. га;

3.2 Для охраны птиц биома евразийских степей на площади 112,3 тыс. га здесь выделена Ключевая орнитологическая территория «ОМ-016 Курумбельская степь»;

3.3 До 100 тыс. га на территории России и столько же в Казахстане занимают Пограничные зоны, на которых установлен особый режим посещения [4-6].

4. Развитие территории в режиме ООПТ экономически более целесообразно. В наличии перспективное использования ресурсов, на основе которых возможно получение экономического эффекта [6]. Природный капитал «Курумбельской степи» практически не учитывается и не используется при совокупной оценке природных ресурсов. Поэтому искажаются результаты анализа экономической ценности ее территорий, и проводится неверная экономическая политика. Денежная оценка всех составляющих факторов ценности территории, в том числе «оценка готовности платить», имеет экономическую величину на порядки выше кадастровых методов, более полно характеризует богатство конкретной территории [2, 7, 8].

5. Основанием для размещения и проектирования заповедника является пока еще актуальная законодательная база на региональном (Схема территориального планирования Омской области) и федеральном (Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г.) уровне. Выполнен значительный объем пока не востребуемых необходимых обследовательских предпроектных работ для создания заповедника [6-8].

6. Существующая сеть ООПТ Казахстана частично выполняет роль миграционных коридоров для весенне-осенних миграционных путей и зимовок копытных и птиц заповедника «Курумбельский» и юга Западной Сибири и севера Казахстана [6, 8].

В России до сих пор нет природоохранных программ, охватывающих сотни тысяч гектаров пустующих западносибирских целинных степей. Свыше 25 лет они не используются даже под пастбища и сенокосы. Никакими объективными причинами отсутствие подобных программ не объяснишь. Еще сохранились сотни тысяч гектаров естественных степных биотопов уникальных экосистем «Курумбельской степи». В очередной раз «упустить из виду» эти целинные степи при выполнении мероприятий государственных программ на территории России, мягко говоря, не хозяйски [6, 8].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генеральная схема противоэрозионных мероприятий по Омской области. Т. 2. Особенности природных условий и эрозионное районирование территории / Науч. рук. Н.Д. Градобоев; Республиканский проектный ин-т по землеустройству «Росгипрозем», Омское отд-ние. Омск, 1973. С. 1-283.

2. Костарев С.В., Нефёдов А.А. Особо охраняемые природные территории в Омской обл. как фактор ценности территории // Ресурсы Омской области. Спец. выпуск ВНИЦ. М., 1999. С. 8-11.

3. Мигуцкий А.С. Пути освоения и повышения плодородия солонцовых почв Западной Сибири. М.-Целиноград, 1965. С. 1-152.

4. Нефёдов А.А. Первоочередные меры по организации ООПТ для охраны редких видов растений и животных в Омской области // Охраняемые территории Омского региона. Материалы ре-



гиональной научно-практической конференции. Омск, 2005. С. 72-77.

5. Нефёдов А.А. В Западной Сибири необходим степной заповедник // Степной бюллетень. 2007. № 23-24. С. 41-43.

6. Нефёдов А.А. Каким быть заповеднику в Курумбельской степи? // Степной бюллетень. 2013. № 39. С. 36-43.

7. Нефёдов А.А. «Заповедные места. Прииртышье» или охраняемые природные территории и объекты Омской области // Сайт Экокульт. Омск, 2013. С. 1-7. URL: [http://omskmark.moy.su/publ/bulletin\\_ecocult/reserved\\_places/](http://omskmark.moy.su/publ/bulletin_ecocult/reserved_places/) (дата обращения: 21.02.2006).

8. Нефёдов А.А. Заповедник «Курумбельский» – быть или не быть? 2017. (рукопись, 14 с.).

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ  
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ  
АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В  
ПОГРАНИЧНОЙ ЗОНЕ ЛЕСОСТЕПИ И  
СТЕПИ ДОНСКОГО БАСЕЙНА**

**ECOLOGICAL STATE OF WATER BODIES  
AS A RESULT OF HUMAN PRESSURE IN  
THE BORDER ZONE BETWEEN FOREST  
STEPPE AND STEPPE OF THE DON  
RIVER BASIN**

**Е.Г. Нефёдова, В.А. Дмитриева  
Ye.G. Nefedova, V.A. Dmitrieva**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
университет»  
(Россия, 394068, г. Воронеж,  
ул. Хользунова, 40)  
Federal State Budgetary Educational Institution of  
Higher Education «Voronezh State University»  
(Russia, 394068, Voronezh, Kholzunova Str., 40)  
e-mail: nefedovaeugenia@rambler.ru

Антропогенная нагрузка на отдельные водные объекты в пограничной зоне лесостепи и степи варьирует в диапазоне от малой до умеренной. В то же время, в большинстве створов рассматриваемого района вода является загрязненной. Это позволяет говорить об относительной стабильности ситуации, однако на локальном уровне необходима разработка мер по улучшению экологического состояния водных объектов.

Human pressure to water bodies of the border zone between forest steppe and steppe ranges from low to moderate. At the same time, the most water bodies of the area are contaminated. This allows us to say that situation is relatively sustainable, but at the local level, it is necessary to develop measures to improve the ecological state of water bodies.

Экологическое состояние водных объектов обусловлено совокупным воздействием природных и антропогенных факторов. Естественные условия в пограничной зоне лесостепи и степи в границах Донского бассейна обуславливают формирование природных вод малой минерализации с преобладанием гидрокарбонатов и ионов кальция. В отдельные сезоны в бассейнах некоторых рек отмечается повышенный естественный фон содержания сульфатов (Ворона, Хопер), трудноокисляемых органических веществ (Хопер), же-

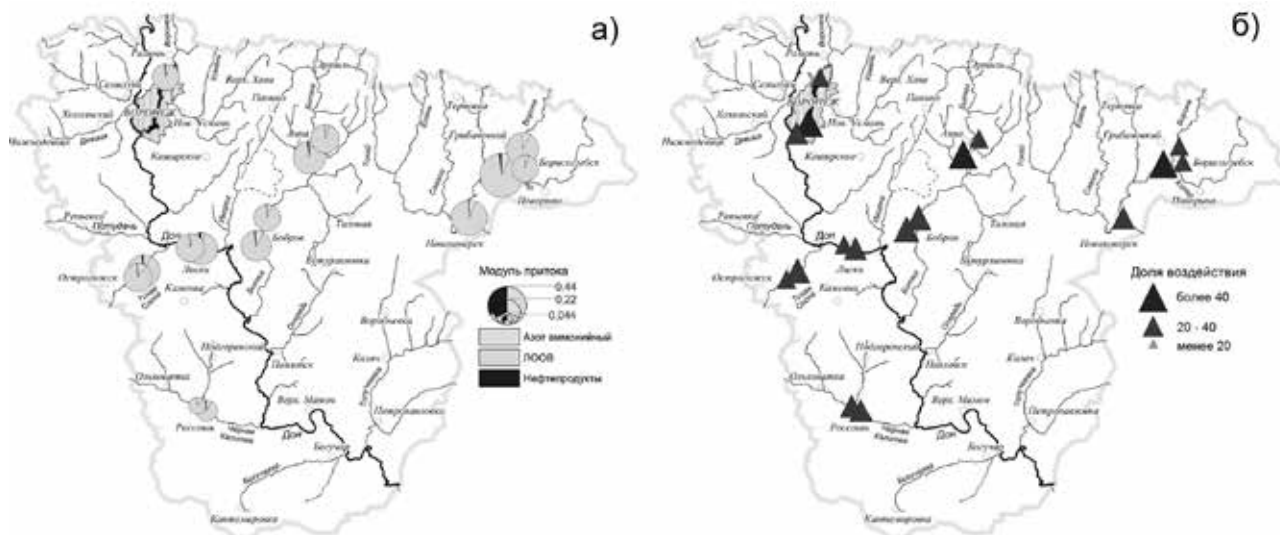
леза, фосфатов (Битюг, Хопер). Тем не менее, естественные условия в рассматриваемом районе благоприятны для формирования природных вод высокого качества, которые могут применяться во многих отраслях хозяйства [9].

Благоприятные природные условия пограничной зоны лесостепи и степи обусловили широкое распространение в бассейне Дона сельскохозяйственных угодий и животноводческих предприятий, промышленных предприятий различного профиля. Разностороннее развитие хозяйственной деятельности привело к значительной трансформации речных водосборов, сопровождающейся изменением естественных эволюционно сложившихся механизмов формирования качества воды, а, кроме того, обуславливает наличие прямого антропогенного воздействия на водные объекты.

Все это приводит к трансформации естественного экологического состояния водных объектов под воздействием антропогенной нагрузки. Фактический отклик качества природных вод на хозяйственное воздействие зависит не только от мощности и характера антропогенного источника, но и от естественной самоочищающей способности водных объектов.

Специфика природных условий в пограничной зоне лесостепи и степи обуславливает малое распространение лесных массивов, что ослабляет водоохранную функцию лесных насаждений [1]. В этих условиях загрязненный поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий и других хозяйственных объектов перехватывается зелеными насаждениями недостаточно эффективно, и избыток загрязняющих веществ поступает в водотоки. При наличии мощных, в особенности организованных, антропогенных источников поступления поллютантов угнетается естественная самоочищающая способность водных объектов, и в формировании качества воды преобладает антропогенная составляющая.

В реках Донского бассейна, протекающих в пограничной зоне лесостепи и степи, на протяжении последних 7 лет качество воды характеризуется преимущественно третьим классом по удельному комбинаторному индексу загрязненности воды (УКИЗВ). То есть в большей части створов рассматриваемого района вода является загрязненной. Основной причиной ухудшения экологического состояния является сброс недо-



**Рисунок. Антропогенная нагрузка на водные объекты Воронежской области по модулю притока загрязняющих веществ (а) и по доле антропогенного воздействия (б)**

статочно очищенных сточных вод коммунальными и промышленными предприятиями [2-7].

Для того чтобы сопоставить изменение качества воды и антропогенной нагрузки, нами была проведена оценка в пределах Воронежской области по методике Р 54.24.819-2014 [8], которая показала, что нагрузка на водотоки является малой по модулю притока загрязняющих веществ, а по доле антропогенного воздействия местами отмечается умеренная нагрузка (р. Битюг ниже пгт Анна, выше и ниже г. Бобров, р. Тихая Сосна ниже г. Острогжск, р. Хопер ниже г. Борисоглебск, Воронежское водохранилище ниже сброса шинного завода) помимо малой (остальные 11 створов) (рис. а, б).

Полученные результаты позволяют отметить, что, согласно модулю притока загрязняющих веществ, состояние экосистем на рассматриваемых участках водных объектов характеризуется как естественное. Вероятно, это связано с тем, что при расчете данного показателя оценивается фактический объем переносимого через створ вещества относительно площади водосбора. В этом случае даже при локальном ухудшении качества воды в самом створе наблюдений, нагрузка, тем не менее, считается малой, так как относительно всего водного объекта в целом данное ухудшение не является существенным.

Напротив, при расчете доли антропогенного воздействия во внимание принимается только фактическое качество воды в каждом конкрет-

ном створе. Расчет предполагает выявление компонентов, которые превышают ПДК, относительно всех определяемых компонентов. Повышение значений данного показателя ниже населенных пунктов свидетельствует об увеличении комплексности загрязнения вследствие локального воздействия. Тем не менее, в створе р. Битюг выше г. Бобров антропогенная нагрузка, согласно доле воздействия, является умеренной, несмотря на то, что влияние города на этом участке реки отсутствует. Это связано как с накоплением антропогенного воздействия вниз по течению реки под воздействием неорганизованных источников загрязнения, так и с повышенным природным фоном отдельных компонентов. Данный факт позволяет отметить, что, с одной стороны, рассматриваемый показатель может считаться более чувствительным, в сравнении с модулем притока загрязняющих веществ, а с другой стороны, механизм расчета доли воздействия обуславливает возникновение погрешностей при оценке, которые необходимо компенсировать тщательным научным анализом полученных результатов.

Таким образом, несмотря на преобладание третьего класса качества воды в границах района исследований по показателю УКИЗВ, антропогенная нагрузка на рассматриваемые участки водных объектов варьирует в диапазоне от малой до умеренной. С одной стороны, это свидетельствует об угнетении самоочищающей способности водных объектов, когда даже незначитель-

ная антропогенная нагрузка вызывает заметное локальное ухудшение качества воды. С другой стороны, продолжительное сохранение качества природных вод рассматриваемого региона примерно на одном уровне и поддержание состояния экосистем на условно естественном уровне, согласно модулю притока загрязняющих веществ, свидетельствует об относительной стабильности ситуации. Для улучшения экологического состояния водных объектов, расположенных в пограничной зоне лесостепи и степи Донского бассейна, необходимо максимально снизить организованный поступление загрязняющих веществ в поверхностные воды, а также повысить перехват загрязненного поверхностного стока.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриева В.А., Нефедова Е.Г. Гидроэкологическая роль лесных насаждений в формировании режима водных ресурсов // Лесотехнический журнал. 2015. № 3. С. 22-33.
2. Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ежегодник. 2010 / под ред. А.М. Никанорова. Ростов н/Д: ФГБУ «ГХИ», 2011. 572 с.
3. Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ежегодник. 2011 / под ред. А.М. Никанорова. Ростов н/Д: ФГБУ «ГХИ», 2012. 553 с.
4. Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ежегодник. 2012 / под ред. А.М. Никанорова. Ростов н/Д: ФГБУ «ГХИ», 2013. 554 с.
5. Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ежегодник. 2013 / под ред. А.М. Никанорова. Ростов н/Д: ФГБУ «ГХИ», 2014. 568 с.
6. Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ежегодник. 2014 / Росгидромет. Ростов н/Д: ФГБУ «ГХИ», 2015. 530 с.
7. Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ежегодник. 2015 / Росгидромет. Ростов н/Д: ФГБУ «ГХИ», 2016. 552 с.
8. Р 52.24.819-2014 Оценка антропогенной нагрузки на речные экосистемы с учетом их региональных особенностей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200117287>.
9. Ресурсы поверхностных вод СССР. Донской район / под ред. М.С. Протасьева. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. Т. 7. 459 с.

**ГАЛОФИТНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ  
ЮГО-ВОСТОКА ПЕНЗЕНСКОЙ  
ОБЛАСТИ (НЕВЕРКИНСКИЙ РАЙН)**

**HALOPHYTIC VEGETATION OF  
SOUTHEAST OF THE PENZA REGION  
(NEVERKINSKY DISTRICT)**

**Л.А. Новикова<sup>1</sup>, В.М. Васюков<sup>2</sup>,  
А.А. Миронова<sup>1</sup>  
L.A. Novikova<sup>1</sup>, V.M. Vasyukov<sup>2</sup>,  
A.A. Mironova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Пензенский государственный университет  
(Россия, 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

<sup>2</sup>Институт экологии Волжского бассейна  
Российской академии наук  
(Россия, 445003, г. Тольятти, ул. Комзина, 10)

<sup>1</sup>Penza State University  
(Russia, 440026, Penza, 40 Krasnaya Str.)  
<sup>2</sup>Institute of Ecology of the Volga river basin of  
Russian Academy of Science  
(Russia, 445003, Tolyatti, 10 Komzina Str.)  
e-mail: <sup>1</sup>la\_novikova@mail.ru;  
<sup>2</sup>vvasjukov@yandex.ru

Работа посвящена описанию уникальной для Пензенской области галофитной растительности на примере «Келлеровского солонца» и «Мансуровского солонца», расположенных в Неверкинском районе. На этих участках сохранилась редкая галофитная флора и растительность, которая находится на разных этапах демутиации и деградации. В статье описаны основные этапы этих процессов.

The work is devoted to the description of a rare for forest-steppe zone of Penza region halophytic vegetation on the example of «Kellerovsky solonetz» «Mansurovsky solonetz», which was discovered in the Neverkinsky district. On the area has remained rare halophytic flora and vegetation which are at various stages of demutation and degradation of the vegetation cover. The main stages of these processes are described in article.

В России галофитная растительность занимает южную часть страны и связана в основном со степной и пустынной зонами и в меньшей степени – лесостепной. В последнее время растительность засоленных почв Поволжья изучена довольно подробно [5, 12], но эти исследования совершенно не касались Пензенской области [7].

Материал был собран в 2014-2016 гг. в Неверкинском районе Пензенской области: у с. Мансуровка («Мансуровский солонец») [9] и около с. Елшанка («Келлеровский солонец») [6, 10]. Последний участок был впервые описан Б.А. Келлером 22 июля 1904 г. [2] и поэтому назван в его честь.

Растительность участков изучалась путем заложения системы профилей и описанием на них пробных площадок размером 4 м<sup>2</sup> (2 м x 2 м) в типичных местообитаниях: на «Мансуровском солонце» – 2 профиля в направлении с севера на юг и с запада на восток (75 площадок), а на «Келлеровском солонце» – 6 профилей с севера на юг (45 площадок). Таким образом, было сделано 120 геоботанических описаний по традиционной методике. Разработана эколого-фитоценологическая классификация [8]. Латинские названия видов приводятся по С.К. Черепанову [11].

Во флоре двух засоленных участков отмечено 224 вида, из которых 2 занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008) [4]: *Iris aphylla*, *Stipa pennata*, и 19 – в Красную книгу Пензенской области (2013) [3], кроме указанных: *Allium flavescens* A. *praescissum*, *Amygdalus nana*, *Artemisia santonica*, *Aster amellus*, *Bassia prostrata* [*Kochia prostrata*], *Galatella angustissima*, *G. linosyris*, *G. rossica*, *G. villosa*, *Jacobaea erucifolia* [*Senecio erucifolius*], *Plantago cornutii*, *Senecio schvetsovii*, *Silvaum silaus*, *Silene sibirica*, *Spiraea crenata*, *Stipa borysthena* и 3 вида предлагаются для внесения в новое издание: *Limonium gmelinii*, *Galatella biflora*, *Artemisia nitrosa* [1].

«Мансуровский солонец» располагается на междуречье рр. Сормино и Карноварский овраг – левых притоков р. Елань-Кадада (Волжский бассейн) на высоте около 250-260 м над у. м. Объект занимает водораздельную поверхность и склоны преимущественно западной экспозиции (площадь – около 400 га) и находится в зоне интенсивного антропогенного влияния. Рельеф участка представляет собой чередование веерообразных ложбин и грив, которые сходятся в одну крупную балку, впадающую в пойму р. Сормино. Постоянно происходят просадки грунта – есть свежие следы (суффозия вместе с эрозией). В понижениях грунтовые воды залегают на глубине 50-70 см. Почвенный покров чрезвычайно мозаичен, что обусловлено хорошо выраженным микрорельефом и разной глубиной залегания почвенно-грунтовых вод, выраженными деструк-

тивными процессами, а также сложной историей хозяйственного использования территории. На территории развиты солонцы, чередующиеся с пятнами солончаков. Солончаки с поверхности покрыты грязно-белой корочкой, предположительно гипса. Почва вскипает с глубины 10 см. Гранулометрический состав глинистый. Сложные солонцов и солончаков слитое.

Растительность первого участка – «Мансуровского солонца» очень разнообразна: галофитные луга (33%) незначительно преобладают над галофитными степями (28%). Кроме того, в структуре растительного покрова принимают участие незасоленные степи (19%) и луга (20%). Галофитные степи характеризуются преобладанием степных видов (72-93%) с высоким участием галоксерофитов (33-72%). ОПП колеблется от 54 до 78%. Они развиваются на самых возвышенных элементах рельефа (водораздельных поверхностях) на почвах с наибольшей степенью засоления (солончаки). Среди галофитных степей преобладают полукустарничковые степи с доминированием *Artemisia nitrosa* (18%) и *Kochia prostrata* (5%). Корневищнозлаковые (*Bromopsis riparia*) и дерновиннозлаковые (*Festuca valesiaca* с участием полукустарничка – *Artemisia santonica*) галофитные степи включают по одной ассоциации, которые развиваются в условиях нарушенного растительного покрова. Многолетне-разнотравные галофитные степи представлены одной очень редкой для Пензенской области ассоциацией с доминированием *Limonium gmelinii*. Галофитные луга отличаются преобладанием луговых видов (52-95%) со значительным участием галомезофитов (30-55%) и занимают наиболее пониженные элементы рельефа. ОПП может изменяться от 45 до 89%. В растительном покрове по площади преобладают многолетне-разнотравные галофитные луга с доминированием *Silaum silaus* (20 %) и *Galatella rossica* (10%), причем первая ассоциация занимает днище крупной балки и пойму реки, а вторая – днища неглубоких ложбин. Дерновиннозлаковая ассоциация галофитных лугов с доминированием *Puccinellia distans* чаще развивается по пониженным местообитаниям, но под влиянием антропогенного фактора может встречаться и по повышенным. Для этих сообществ характерен напочвенный покров из *Nostoc sp.* (от 20 до 40%).

**«Келлеровский солонц»** занимает склоны оврага «Солонечный», впадающего в р. Старый

Карбухак – левый приток р. Елань-Кадада (Волжский бассейн) на высоте около 250-260 м над у. м. (площадь – более 100 га). Рельеф участка представляет собой чередование грив и ложбин, которые нередко в процессе интенсивной склоновой эрозии дают обнажения субстрата. Почвенный покров этого участка по данным Б.А. Келлера [4] представлен столбчатыми солонцами с сохранившимся, но неглубоким, верхним горизонтом «А». Кроме того, здесь имеются почвы засоленных лугов и даже болотно-солончаковых, которые развиваются по днищу оврага на разной глубине.

В растительном покрове «Келлеровского солонца» явно преобладают галофильные степи (56%) над галофильными лугами (16%). В растительном покрове участвуют и незасоленные степи (20%) и луга (6%) и даже кустарники (2%). Для галофильных степей характерно преобладание степных видов (от 88 до 98 %) и высокое участие галоксерофитов (от 73 до 90%). На участке преобладают по площади полукустарничковые степи (54%) с участием *Kochia prostrata* (21%), *Artemisia nitrosa* (29%) и *A. santonica* (4%). Однолетне-разнотравные галофитные степи представлены одной ассоциацией с доминированием *Bassia sedoides* (2%), которая отражает начальные этапы восстановления галофитной растительности после полного антропогенного уничтожения. Галофитные луга отличаются преобладанием луговых видов (65-75%) с высоким участием галомезофитов (51-59%). Преобладают многолетне-разнотравные галофитные луга, которые представлены ассоциацией с доминированием *Silaum silaus* (14%). Меньше представлена ассоциация дерновиннозлаковых галофитных лугов с доминированием *Puccinellia distans* (2%), которая может значительно расширять свою площадь под влиянием антропогенного фактора.

В заключении можно отметить, что демутиация галофитной растительности в условиях лесостепи во многом определяется двумя факторами: положением в рельефе и степенью засоленности почв. На водораздельных поверхностях на месте полностью уничтоженной растительности сначала формируются сообщества однолетне-разнотравных галофитных степей (*Bassia sedoides*), которые сменяются сначала фитоценозами многолетне-разнотравных галофитных степей (*Limonium gmelinii*), позже на их смену приходят сообщества полукустарничковых галофитных

степей (*Artemisia santonica*, *A. nitrosa*, *Kochia prostrata*). На пониженных элементах рельефа (склоны, ложбины, балки, поймы рек) также сначала формируется фитоценозы однолетне-разнотравных галофитных степей (*Bassia sedoides*), а затем они сменяется фитоценозами многолетне-разнотравных галофитных лугов (*Silaum silaus*, *Galatella rossica*), которые далее замещаются фитоценозами дерновиннозлаковых галофитных лугов (*Puccinellia distans*). Фитоценозы последней ассоциации могут иметь широкое распространение в условиях антропогенного нарушения растительного покрова. Описанные ассоциации галофитных лугов могут встречаться и на и водораздельных поверхностях в условиях интенсивного антропогенного воздействия.

#### ВЫВОДЫ:

1. Во флоре двух засоленных участков отмечено 224 вида, из них 2 занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008), 14 – в Красную книгу Пензенской области (2013) и 3 – предлагаются для включения в новое издание.

2. Галофитная растительность занимает большую часть площади обеих участков (69-72%), но на «Келлеровском солонце» явно преобладают галофитные степи (56%) по сравнению с галофильными лугами (16%), а на «Мансуровском солонце» это преобладание не столь значительно (галофильные степи занимают 38%, а галофильные луга – 31%).

3. Установлены основные закономерности распределения галофитной растительности в лесостепной зоне. На вершинах водораздельных поверхностей (в условиях наибольшего засоления почв) получают распространение полукустарничковые галофитные степи, несколько ниже формируются многолетне-разнотравные галофитные степи. В нижних частях склонов развиваются дерновиннозлаковые галофитные луга, а днища ложбин, балок и речных пойм заняты многолетне-разнотравными галофитными лугами.

4. Демутация галофитной растительности в условиях лесостепи во многом определяется двумя факторами: положением в рельефе и степенью засоленности почв. На месте уничтоженной галофитной растительности формируются сначала сообщества однолетне-разнотравных галофитных степей (*Bassia sedoides*), которые на повышенных элементах рельефа сменяются сначала фитоценозами многолетне-разнотравных

галофитных степей (*Limonium gmelinii*), а потом – сообществами полукустарничковых галофитных степей (*Artemisia santonica*, *A. nitrosa*, *Kochia prostrata*), а на пониженных элементах рельефа они сначала сменяется фитоценозами многолетне-разнотравных галофитных лугов (*Silaum silaus*, *Galatella rossica*), а потом – фитоценозами дерновиннозлаковых галофитных лугов (*Puccinellia distans*).

5. В целях сохранения редкой галофильной флоры и растительности, рекомендуем создание в Неверкинском районе Пензенской области двух новых памятников природы у с. Мансуровка под названием «Мансуровский солонец» и у с. Елшанка – «Келлеровский солонец» в память о его первооткрывателе.

Авторы выражают благодарность всем участникам многолетних экспедиций по изучению галофитной растительности Неверкинском районе Пензенской области: аспиранту Национального Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева – Д.В. Панькиной, доценту Пензенского государственного университета, канд. биол. наук – Ю.А. Вяль, аспиранту Пензенского государственного университета – А.О. Полумордвинову, краеведу Неверкинском районе Пензенской области – М.Г. Щербакову.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васюков В.М., Новикова Л.А., Панькина Д.В., Миронова А.А. Материалы к флоре юго-востока Пензенской области // Фиторазнообразие Восточной Европы, 2016. Т. 10. № 3. С. 29-38.
2. Келлер Б.А. Растительность засоленных почв СССР // Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 177-211.
3. Красная книга Пензенской области Ч. I Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения.- 2-е изд. / Сост.: А.И. Иванов, Л.А. Новикова, А.А. Чистякова и др.; под ред. А.И. Иванова Пенза: ИПК Пензенская правда, 2013. 300 с.
4. Красная книга Российской Федерации: Растения и грибы / Сост.: Р.В. Камелин и др.; под ред. Ю.П. Трутнев и др. М.: Товарищество науч. изданий. КМК, 2008. 591 с.
5. Лысенко Т.М. Растительность засоленных почв лесостепной и степной зон Поволжья: Разнообразие, закономерности распространения, экология и охрана. Автореф. ... д-ра биол. наук. Саратов: СГУ, 2014. 40 с.
6. Миронова А.А., Новикова Л.А. Сохра-

нение редкой галофитной растительности на «Келлеровском солонце» (Пензенская область) // Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона: Материалы Международ. научно-практ. конф., посвящ. Году экологии в Российской Федерации (г. Саранск, 12–13 октября 19017 г.) / под ред. С.М. Вдовина (отв. ред.) и др. Саранск: Изд-во Мордов. гос. ун-та, 1917. С. 446-470.

7. Новикова Л.А., Разживина Т.Б. Галофильный компонент флоры Пензенской области в региональной Красной книге // Раритеты флоры Волжского бассейна: тез. Росс. науч. конф. (г. Тольятти, 12-15 окт. 2009 г.). Тольятти: ИЭВБ РАН, 2009. С. 153-162.

8. Новикова Л.А., Вяль Ю.А., Леонова Н.А., Панькина Д.В. Геоботаническая характеристика «Ольшанского солонца» в Пензенской области // Нива Поволжья, 2014. Вып. 1 (30). С. 49-56.

9. Новикова Л.А., Кулагина Е.Ю., Миронова А.А., Панькина Д.В. Ценный ботанический объект в Пензенской области («Мансуровский солонец») // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Сер. Естественные науки, 2016. Вып. 2. С. 19-29.

10. Новикова Л.А., Миронова А.А., Васюков В.М. Характеристика флоры и растительности «Келлеровского солонца» (Пензенская область) // Нива Поволжья. Вып. 4 (45). С. 109-114.

11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

12. Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий / под ред. С.В. Саксонова. Тольятти: Кассандра, 2014. 164 с.



**ПОСТМЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ  
ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В  
АРИДНЫХ РАЙОНАХ**

**POST-RECLAMATION STATE OF  
NATURAL SYSTEMS IN ARID AREAS**

**Н.М. Новикова<sup>1</sup>, Н.А. Волкова<sup>1</sup>,  
М.В. Конюшкова<sup>2,3</sup>, С.С. Уланова<sup>4</sup>  
N.M. Novikova<sup>1</sup>, N.A. Volkova<sup>1</sup>,  
M.V. Konyushkova<sup>2,3</sup>, S.S. Ulanova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Институт водных проблем РАН  
(Россия, 119333 Москва, ул. Губкина, 3)

<sup>2</sup>Почвенный институт им. В.В. Докучаева  
(Россия, 119017 Москва,  
Пыжевский пер. 7, стр. 2)

<sup>3</sup>МГУ им. М.В. Ломоносова  
(Россия, 119991 Москва,  
Ленинские горы 1, стр. 12)

<sup>4</sup>Институт комплексных исследований  
аридных территорий  
(Россия, Республика Калмыкия, 358005  
г. Элиста, ул. Хомутникова, 111)

<sup>1</sup>Institute of water problems of RAS  
(Russia, 119333 Moscow, Gubkina Str., 30)

<sup>2</sup>V.V. Dokuchaev Soil Institute, RAS  
(Russia, 119017 Moscow, Pyzhevsky lane 7,  
page 2)

<sup>3</sup>M.V. Lomonosov Moscow State University  
(Russia, 119991 Moscow, Leninskie gory,  
1 bld. 12)

<sup>4</sup>Institute of integrated research of arid areas  
(Russia, Republic of Kalmykia, 358005 Elista,  
Khomutnikova Str., 111)

e-mail: <sup>1</sup>nmnovikova@gmail.com;

<sup>2</sup>mkon@inbox.ru; <sup>4</sup>svetulanova@yandex.ru

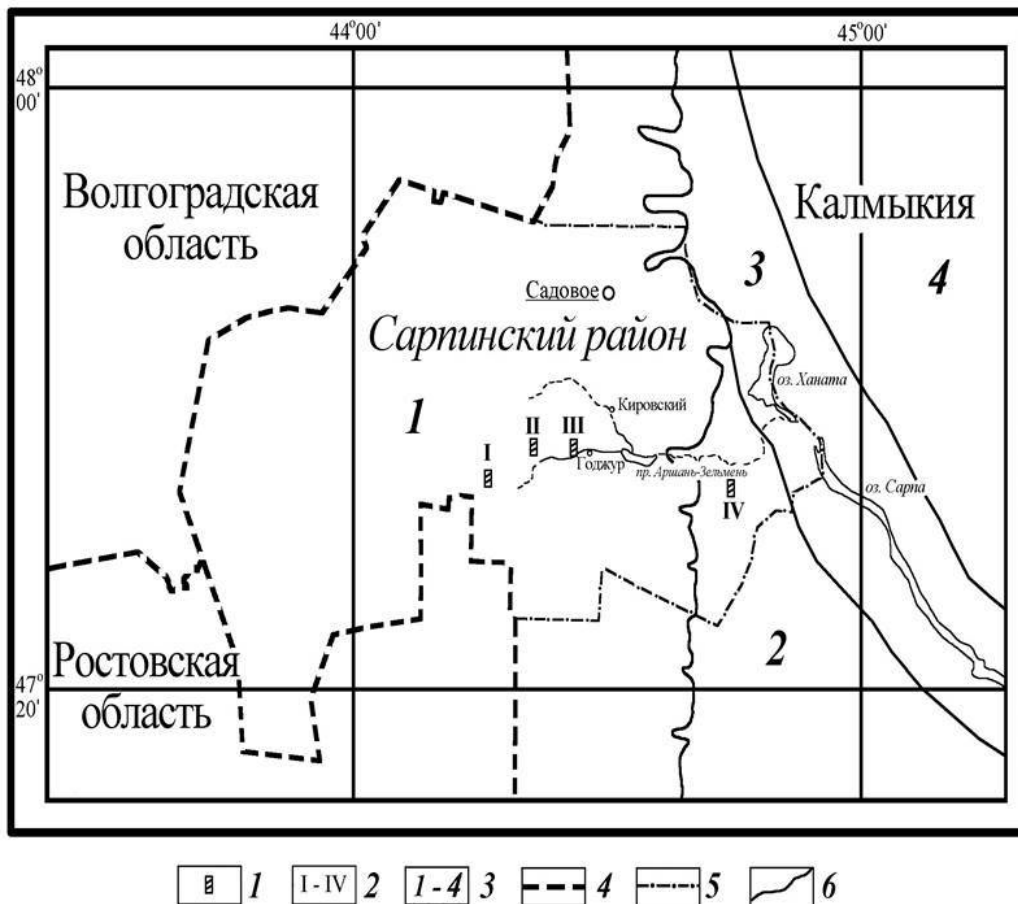
Мелиоративные мероприятия, проводимые на территории аридных районов, направлены на улучшение водно-физических свойств почв. Исследования на территории опустыненных степей Калмыкии показали, что изменения, вносимые в почвы и растительность природных комплексов различными видами мелиорации, устойчивы и сохраняются в течение длительного периода после прекращения антропогенного воздействия. Для оценки изменений разработана система показателей и критериев. Их использование показывает, что под влиянием мелиорации в сравнении с целинными участками или состоянием аналогичных показателей на этой же территории до мелиорации, увеличивается глубина поверхностного рассоления солонцовых почв, вымываются токсичные соли, увеличивается видовое

богатство и возрастает надземная фитомасса растений, что способствует повышению биологического круговорота веществ. Установлено, что запасы надземной фитомассы тесно связаны ( $r=0,84$ ) с глубиной рассоления почв.

Meliorative measures carried out on the territory of arid regions are aimed at improving the water-physical properties of soils. Studies on the territory of the desert steppes of Kalmykia have shown that changes introduced into soils and vegetation of natural complexes by various types of melioration are stable and persist for a long period after the cessation of anthropogenic impact. To assess the changes, a system of indicators and criteria has been developed. Their use shows that under the influence of melioration in comparison with virgin lands or the state of similar indicators in the same area before reclamation, the depth of surface desalinization of solonetz soils is increased, toxic salts are washed out, species richness is increased, and the aboveground phytomass of plants increases, which increases the biological cycle of substances. It is established that the reserves of the aboveground phytomass are closely related ( $r = 0.84$ ) with the depth of desalinization of soils.

На территории Республики Калмыкия в начале 1950-х годов был создан Аршань-Зельменский научный стационар Института лесоведения Академии наук СССР, одна из задач которого заключалась в проведении опытных работ по мелиорации природных комплексов, позволяющих в условиях дефицита влаги и засоления почв повышать их продукционный потенциал и расширять спектр видов землепользования. Основное внимание уделялось лесоразведению, т.к. существование лесных насаждений и лесополос до сих пор рассматривается как один из основных способов борьбы с опустыниванием. На возвышенности Ергени и Приергенинской равнине были заложены четыре опытных участка (рис. 1) с разными видами обработки почв, посадками древесных растений и трав, а на Приергенинской равнине в течение длительного времени проводилось орошение древесных посадок и посевов однолетних и многолетних сельскохозяйственных культур. Цель статьи заключается в установлении сохранения приобретенных новых свойств под влиянием проведенной мелиорации в современной растительности и почвах после прекращения воздействия спустя десятки лет.

*Особенности района исследований.* Годовая сумма осадков составляет 300 мм, но испаряемость выше примерно в 3,5 раза. Эта террито-



**Рисунок 1. Схема размещения опытных участков Аршань-Зельменского стационара.**

Условные обозначения: 1 – опытные участки стационара; 2 – нумерация опытных участков стационара (I-III – Ергенинские, IV – Аршань-Зельменский); 3 – геоморфологические районы (1 – Ергенинская возвышенность, 2 – Приергенинская равнина, 3 – Сарпинская ложбина, 4 – Сарпинская низменность); 4 – границы Субъектов РФ, 5 – граница Сарпинского административного района Калмыкии, 6 – границы геоморфологических районов.

рия относится к подзоне опустыненных степей и светло-каштановых почв. Дефицит влаги, засоленность и солонцеватость почв – экологические факторы, лимитирующие развитие растительности. Для почв и растительности характерна комплексность, обусловленная особенностью перераспределения влаги микрорельефом. В научной литературе этот комплекс принято называть «солонцовым», т.к. положительные элементы микрорельефа в естественных условиях заняты преимущественно сообществами черной полыни (*Artemisia pauciflora*) и прутняка (*Kochia prostrata*) на солонцах, а микропонижения со светлокаштановыми почвами – сообществами злаков и разнотравья с участием ковылей Лессинга, волосатика, сарептского (*Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *S. sareptana*), типчака (*Festuca valesiaca*), тонконога изящного (*Koeleria cristata*) и ромашника (*Tanacetum achilleifolium*).

Отличия двух исследованных участков заключаются в том, что на возвышенности Ергени почвообразующие породы – четвертичные засоленные лессовидные суглинки. Грунтовые воды располагаются на глубине более 10 м, недоступны растениям и в почвообразовательном процессе не участвуют. На Приергенинской равнине почвообразующие породы – засоленные глины и суглинки морского генезиса, грунтовые воды более засоленные и находятся ближе к поверхности (6-7 м). Расположение почв и растительности по микрорельефу также отличается от Ергени. В микропонижениях на лугово-каштановых почвах развиты разнотравно-типчаково-ковыльные (*Stipa* spp.+*Festuca valesiaca*+*Mixteherbosa*) растительные сообщества, а в еще более глубокие понижениях – сообщества с пыреем ползучим (*Elytrigia repens*), мятликом узколистным (*Poa angustifolia*), бескильницами (*Puccinellia* spp.). На

выровненных участках преобладают солонцы с полукустарничками – черной полынью (*Artemisia rauciflora*), камфоросмой (*Camphorosma monspeliacum*). На микроповышениях развиваются солонцеватые светло-каштановые почвы и солонцы с более глубоко залегающим солонцеватым горизонтом. Здесь, среди черной полыни, распространены: прутняк (*Kochia prostrata*), типчак (*Festuca valesiaca*), житняк пустынный (*Agropyron desertorum*), острец (*Leymus ramosus*), грудница шерстистая (*Galatella villosa*) и др.

**Методика.** Для выполнения наших исследований были проведены полевые работы на участках, испытавших разные виды и длительность мелиоративного воздействия и на прилежащих целинных участках. Для определения трансформации почв в качестве критериев используются их морфологические, химические и физико-химические свойства. В качестве показателей их динамического состояния привлекаются данные по сохранности пахотного горизонта, засолению (глубина рассоления профиля и глубина залегания солей, их состав, химизм), щелочности, присутствию карбонатов, содержанию поглощенного натрия и классификационные признаки типов и подтипов почв. При изучении трансформации растительности в качестве основного критерия используется видовое богатство и его численный показатель (количество видов на площади), фитоценотическое значение видов, их жизненность, явления изреживания и усыхания, представленность основных жизненных форм (однолетники, многолетники, древесные виды), структура надземной фитомассы травяного яруса (присутствие видов разных хозяйственных групп: злаки-разнотравье). В качестве дополнительных показателей при выявлении динамического состояния растительных сообществ использовалось присутствие видов-индикаторов разных стадий восстановительной сукцессии после орошения, их обилие и проективное покрытие, возобновление древесных и кустарниковых видов и их число на учетной площадке. Если данные на территорию опыта до его закладки, отсутствуют, оценка произошедшей трансформации в почвах и растительности производится на основании сопоставления аналогичных показателей на целинных участках.

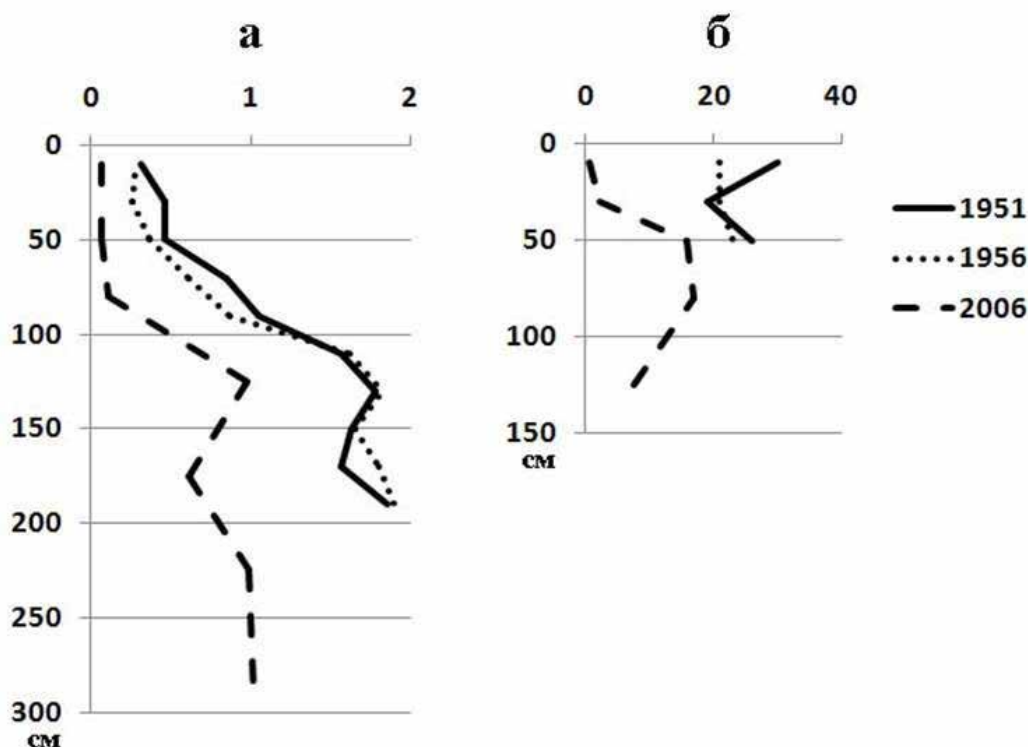
**Результаты и обсуждение.** Исследования, проведенные на **Возвышенности Ергени**, показывают, что под влиянием фитомелиорации,

проведенной в 1950-х годах на первом участке Аршань-Зельменского стационара для создания лесополос в почвах и растительности произошли устойчивые изменения, которые сохраняются в течение длительного времени после вмешательства человека.

В лесополосах, на месте выпавших древесных культур сформировались агросолонцы с травяно-полукустарничковыми растительными сообществами, близкими по составу к природным. Исходные сильно засоленные солончаковые многонариевые корковые и мелкие солонцы хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного химизма трансформировались в агроземы солонцовые солончаковатые и глубокозасоленные слабой степени засоления, содово-сульфатного химизма или с повышенной щелочностью в средней части почвенного профиля с рассолонцованным пахотным слоем. Под сохранившимися лесонасаждениями, почвы которых до мелиоративного воздействия были каштановыми, сформировались антропогенно-измененные почвы, не имеющие аналога в целинных условиях – агроземы солонцовые светлые. Для них характерно особое морфологическое строение и особые водно-физические свойства. Пахотный слой мощностью 40-60 см имеет, в отличие от целинных солонцов, морфологически и химически выраженное рассолонцевание. За 50-летний постмелиоративный период произошло рассоление почв до глубины 90 см (рис. 2а), при этом хлориды вынесены до глубины 250-300 см. Произошло полное рассолонцевание пахотного и турбированного горизонтов (рис. 2б).

На участках с солонцовыми почвами древесные виды выпали, сформировались агроземы солонцовые с травяными растительными сообществами с доминированием грудницы волосистой (*Galatella villosa*), типчака (*Festuca valesiaca*), ромашника (*Tanacetum achilleifolium*), по видовому составу близкие растительным сообществам мелких западин целинных территорий. Благодаря увеличению производимой в этих сообществах фитомассы, приближающейся к значениям наиболее высокопродуктивных естественных ценозов с доминированием ковылей, вдвое увеличился биологический круговорот веществ.

Произошедшее изменение в почвах и растительности исходных солонцов было оценено как устойчивая мезофитизация экосистемы по срав-



**Рисунок 2. Динамика содержания солей (а) и обменного натрия (б) в агроземах солонцовых за период 1951-2006 гг.**

нению с исходными, до фитомелиорации, которая сохраняется длительное время после снятия антропогенного воздействия.

**На Приергенинской равнине**, на четвертом участке Аршань-Зельменского стационара, было проведено более глубокое антропогенное воздействие: помимо фитомелиорации здесь длительное время посадки древесных видов поливались, посевы на пашне орошались. Под влиянием комплексного мелиоративного воздействия, длившегося с 1951 по 1970 гг., произошла существенная трансформация почв и растительности.

Как показали исследования, в почвах на изучаемой территории под воздействием распашки и длительного орошения произошла трансформация исходных солонцов в почвы, не встречающиеся в целинных условиях. Все эти почвы относятся к одному типу агроземов текстурно-карбонатных глубокозасоленных. В настоящее время произошедшие изменения сохраняются. В почвенном профиле выделяются пахотный (0-45 см) и подпахотный (50-60 см) горизонты, они рассолены, в них уменьшилось содержание обменного натрия. Под ранее орошаемой пашней и на участке с лесопосадкой рассоление распро-

страняется на максимальную глубину до 100 см, под бывшим садом с поливом – на глубину 80 см, а на остальных участках с лесопосадками и садом без полива – на глубину пахотного горизонта – до 40 см, под неорошаемой пашней – на глубину пахотного горизонта – 20 см, а под целинным солонцом почва не засолена на глубину 30 см.

Длительное антропогенное воздействие (глубокая мелиоративная вспашка, лесоразведение, возделывание сельскохозяйственных и садовых культур с применением орошения), вызвали существенные изменения свойств солонцовых почв Приергенинской равнины, которые сохраняются и по истечении длительного (более 47 лет) постирригационного периода. По сравнению с естественной растительностью, развитой на целинных солонцах, растительный покров, сформировавшийся на мелиорированных землях, имеет большее видовое разнообразие и большую надземную фитомассу трав. На участках, где сохраняются древесные лесокультуры, видовой состав современных растительных сообществ богаче, а надземная фитомасса травяного яруса ниже, чем на землях, используемых под пашню, где фитомасса формируется преимущественно однолет-

ними видами растений-эфемеров. Запасы надземной фитомассы имеют высокую тесноту связи ( $r=0,84$ ) с глубиной рассоления почв.

Современное динамическое состояние растительных сообществ на территории опытного участка было оценено на основании близости видового состава ранее мелиорированных и целинных участков помощью коэффициента Жаккара и представлено в виде дендрограммы. Ее анализ показал, что наиболее близки друг другу ( $K=0,4$ ) пары сообществ, сформировавшихся на участках со сходной мелиорацией: на залежи орошаемой пашни, орошаемых лесокультур и сада с поливом и пашни без полива. Для растительных сообществ первой пары характерно преобладание видов-однолетников и сорнотравья – хориспоры (*Chorispora tenella*) и дескурайнии (*Descurainia sophia*), для участков с лесопосадками все еще характерно присутствие наибольшего числа видов древесных видов растений и кустарников. В последнем случае пара выделяется видовым составом, приближающим ее к растительности корковых солонцов, т.к. на обоих участках ведущую роль в сообществах играют полыни черная (*Artemisia pauciflora*) и сантонинная (*Artemisia santonica*), характерные для естественных биотопов корковых солонцов. Видовой состав растительности всех ранее мелиорированных участков имеет очень низкое сходство с видовым составом целинного участка.

Современный видовой состав и структура травяных растительных сообществ на ранее мелиорированных участках с орошением на Приергенинской равнине позволяют считать, что идет восстановительная сукцессия, сформировались сообщества, близкие по видовому составу естественным сообществам, приуроченным к каштановым почвам с господством полыни Лерха (*Artemisia lerchiana*), ромашника (*Tanacetum achilleifolium*) и злаков (*Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*). На участках с мелиорацией без орошения восстановление ведет к формированию сообществ, близких по составу сообществам целинных солонцов.

**Заключение.** В природных комплексах аридных районов на западе Прикаспийской низменности возвышенности Ергени изменения, вносимые в почвы и растительный покров проведенными мелиорациями, имеют устойчивый характер. Рассоление солонцов на большую глубину, чем в

естественных условиях и вымывание токсичных солей из поверхностных горизонтов способствуют повышению видового разнообразия растительности и увеличению фитомассы, производимой в сообществах мелиорированных солонцов, увеличивается биологический круговорот веществ. Запасы надземной фитомассы имеют высокую тесноту связи ( $r=0,84$ ) с глубиной рассоления почв. Произошедшие изменения могут быть оценены как положительное явление, способствующее ускорению процессов естественной эволюции ландшафтов Прикаспийской низменности.

*Благодарности: Работа выполнена по программе № 19 Президиума РАН, гранту РФФИ № 16-04-00570 и теме 2. НИР ИВП РАН «Моделирование и прогнозирование процессов восстановления качества вод и экосистем при различных сценариях изменений климата и антропогенной деятельности».*

**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
ФАУНЫ КОПЫТНЫХ  
МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАЗАХСТАНА  
– КАК ЖИВОГО СИМВОЛА  
ЕВРАЗИЙСКОЙ СТЕПИ**

**PRESERVATION OF A BIODIVERSITY  
OF FAUNA OF HOOFED MAMMALS OF  
KAZAKHSTAN – AS LIVE SYMBOL OF  
THE EUROASIAN STEPPE**

**М.Ж. Нурушев, Т.О. Дарибай  
M.Zh. Nurushev, T.O. Daribai**

Евразийский национальный университет  
им. Л.Н. Гумилева  
(Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

L.N. Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, Astana, Satpaeva Str., 2)  
e-mail: nuryshev@mail.ru

В статье обсуждаются актуальные вопросы сохранения таких представителей степной фауны копытных как сайгак, который как вид находится на грани исчезновения. Основной причиной являются эпизоотии пастереллеза, провоцируемое, по мнению авторов, резким снижением генетического разнообразия его популяций. Авторы обосновывают необходимость возрождение утраченного степного тарпана, как живого символа степи, впервые одомашненного древними народами Евразии.

In article topical issues of preservation of such representatives of fauna of hoofed animals as a saiga who as the look is on the verge of disappearance are discussed. A pasteurellosis epizooty, provoked, according to authors, by sharp decrease in a genetic variety of his populations is the main reason. Authors prove need revival of the lost steppe tarpan as the live symbol of the steppe for the first time cultivated by the ancient people of Eurasia.

Степная зона расположена в Западно-Казахстанской, Актыбинской (север), Костанайской, Акмолинской и Павлодарской административных областях республики и охватывает преимущественно равнинные ковыльно-типчаковые степи. Согласно «Книга генетического фонда фауны Казахской ССР [2] на территории степного биома обитают пять видов копытных млекопитающих: сайгак, сибирская косуля, благородный олень, лось и кабан. Актуальной задачей становится не

только устойчивое сохранение существующего биоразнообразия данных, но и восстановление утраченных видов фауны.

**Сайгак *Saiga tatarica tatarica* L. 1776**

Еще в недавнем прошлом эта антилопа была фоновым видом, численность которой превышала 1,0 млн голов и за небольшой промежуток времени его популяция потерпела крах, который можно назвать экологический катастрофой. Резкий спад численности наметился, начиная с 1999 г. Например, в 2000 г она снизилась до 34000, а в 2003 г. уже до 21900 голов. Основной причиной называлось браконьерство из-за высокого спроса на рога в восточной медицине [2].

Появилось много гипотез, которые ставят цель интерпретации причин возникновения почти ежегодных падежей антилоп. Среди них тимпания рубца желудка, анаэробная энтеротоксимия, возникающие при поедании ими свежей зеленой травы и последующие брожение корма в пищеварительной системе и гибели. Другие версии, пытающиеся объяснить массовые падежи сайгаков от инфекционных (бактерии, вирусы) и паразитных болезней. Среди них кишечный клостридиоз, геморрагическая септицимия, . Однако причиной гибели копытных признано геморрагическая септицимия или пастереллез, вызываемая микробом *Pasteurella multocida* тип В. [1, 3, 4, 6, 7] Чистые культуры пастерелл изолированы анализом патологического материала от сайгаков из Акмолинской, Костанайской и Актыбинской области 1-2 июня 2015 г. казахстанскими и российскими специалистами.

Последняя катастрофическая по своим масштабам эпизоотия отмечены в мае 2015 г. Погибло около 50,4% всего поголовия сайгаков Казахстана или 61,4% этих копытных бетпакдалинской популяции. Причина снижения их жизнеспособности видится в резком обеднении генетического разнообразия действием «эффекта бутылочного горлышка» в популяционной генетике.

Анализ многолетней динамики популяций сайгака показывает, что вид дважды испытал эффект «бутылочного горлышка». Первый имел место в 1940-1950-е годы. К концу 1940 г. в Центральном Казахстане встречались единичные табунки антилоп с поголовьем не более нескольких сотен голов в каждом. Можно предположить, что всего на этот отрезок времени обитало не более 2-3 тысяч сайгаков. В последующем благодаря принятым

мерам по запрету охоты их численность быстро приблизилась к 0,5-1,0 млн голов и был организован промысел. Второй раз эффект «бутылочного горлышка» имел место в период с 1990 по 2003 гг. когда численность сайги с приблизительно 1,0 млн упал до 21,3 тысяч голов, сократившись на 97,9%. Основной причиной стало браконьерство. С 2004 г. поголовье медленно возрастает и к 2015 г. достигло более 295 тысяч голов.

Восстановление численности сайгаков дважды находившего на грани исчезновения также дважды сопровождалось снижением генетического разнообразия, обусловленное названным генетическим синдромом. В условиях депрессии численности в популяциях возникает условия близкородственного спаривания (инбридинга) в начале сибсов, а затем сибсов I и II-го порядка, что приводит к истощению генофонда.

«Подпитка» популяций сайгаков бактериями сальмонелл изначально, возможно, произошла на территории Мойынкум, Кызылкум, Устюрта, где существует сочетанные природные очаги чумы и пастереллеза. В период наиболее высокой численности антилоп они зимовали именно там. Начиная с 60-х годов минувшего столетия, штамм пастерелл обнаружен у больших песчанок (*Rhombumys opimus*) по всему Мойынкуму, а также на севере-западе Кызылкума и северной части плато Устюрт [11-13]. Пастереллы могли попасть в организм сайгаков во время зимовки, когда они пересекали норы-колонны песчанок. Однако на этот отрезок времени их генетическое разнообразие было на относительно высоком уровне, поэтому случаи массовых заболеваний пастереллезом не было отмечено. Лишь с 80-х годов стали возникать вспышка пастереллезной инфекции у сайги в результате действия эффекта «бутылочного горлышка».

На сегодняшний день имеется только единственная работа о восприимчивости и иммунитета животных к пастереллезу [11]. Ее авторы впервые предположили, что вымирание больших песчанок в Мойынкуме происходит именно от данной инфекции. С целью проверки этой версии были проведены эксперименты. Самое интересное, что при алиментарном заражении грызунов разными дозами пастерелл происходило их выживание. И только после провокации (купания в холодной воде) из 15 песчанок пали 3 или 20%. От них выделены штаммы возбудители пасте-

реллеза из всех органов, а также мочи и экскрементов. Неблагоприятные для больших песчанок условия существования, например, переохлаждение, могут способствовать острому течению инфекционного процесса с летальным исходом [11]. То же самое происходит и с сайгаками. Весной, при резком похолодании, сопровождаемым дождями, они переохлаждаются, ослабевают и у них развивается пастереллез, приводящий к массовому падежу. Пусковым механизмом служит названный генетический синдром. Есть реальная необходимость поиска решения проблемы методом вакцинации.

Во-вторых, следует реализовать стратегию восстановления генетического разнообразия сайгака скрещиванием казахстанского (*S.t.tatarica*) и монгольского (*S.t.mongolica*) подвидов. Целесообразно «прилитие крови» в небольших объемах, порядка 10-12 монгольских самцов-сайгаков для пополнения истощенного генофонда. В дальнейшем они просто «растворятся» в номинальном подвиде и исходная подвидовая принадлежность останется без изменений. Генетические характеристики этих подвидов различаются [15]. Данное биотехническое мероприятие может быть эффективным. Принятие указанных мер даст возможность устойчиво сохранить сайгака как вид.

#### **Степной тарпан (*Equus gmelini Antonius, 1912*)**

Эта дикая лошадь ранее обитала преимущественно в степях левобережья р. Урал. К середине XIX века в результате чрезмерного преследования тарпан был полностью истреблен [16].

В настоящее время Казахстанская Ассоциация сохранения биоразнообразия (АСБК) согласно природоохранной инициативе «Алтын-Дала» и проекта «GTZ» Управления животным миром Казахстана развернула мероприятие по реинтродукции ряда видов животных, включая лошадь Пржевальского (*E. przewalskii*). Предлагается выпуск полувольных лошадей в созданный государственный природный резерват «Алтын-Дала» в Костанайской области площадью 489766 га. По своей сути, здесь будет осуществляться не интродукция, а реинтродукция или акклиматизация. Дело в том, что с точки зрения зоогеографии лошадь Пржевальского входит в монгольский фаунистический териокомплекс, который сформировался в своеобразных условиях степной и пустынной географических зонах южного типа

Центральной Азии. Его отличительная биологическая особенность – это обитание в бесснежных открытых экосистемах и отсутствие приема тебеневки или добывание корма разгребанием копытами снежного покрова, свойственного лошадям. Кроме того у лошади Пржевальского копыта приспособлены к тому, чтобы стачиваться на сухих щебнистых грунтах, а на мягких почвах быстро отрастают, трескаются, в трещины попадает инфекция и животное погибает [10]. Поэтому эта лошадь, никогда в историческом прошлом не обитала на территории Казахстана, большая часть равнин которого зимой покрывала снегом. Возможно, были забеги в долину Черного Иртыша. На наш взгляд, заселение лошадей Пржевальского в степную зону республики противоречит биологии самого эквида и является тупиковым вариантом.

Идея возрождения степного тарпана принадлежит О.Б. Переладовой, как одного из элементов комплексного восстановления полноценных степных экосистем [10]. При этом отмечалось, что тарпана нельзя заменить лошадью Пржевальского, поскольку они принадлежат разным экологическим формами – евразийские ковыльно-типчаковые степи и центрально-азиатские щебнистые полупустыни. Однако, прошло 16 лет и эта замечательная идея все еще не воплотилась в жизнь.

Исчезнувший степной тарпан является живым символом дикой лошади, которая одомашнена древними народами на территории Казахстана. Наиболее оптимальным местом реинтродукции тарпана является природный резерват «Алтын-Дала» Комитета лесного хозяйства и животного мира МСХ РК. Он предназначен для полномасштабного сохранения степного биологического разнообразия и степного биома. Степной тарпан может стать родиной восстановленной дикой лошади, вымершей более 160 лет назад.

Фенетика, как известно, представляет собой науку о совокупности внешних (фенотип) и внутренних (генетических) структур и функций особи, формирующихся на основе последовательности (генотипа) и влияния окружающей среды [13]. Совокупность отдельных генов обуславливает определенный фенотип, т.е. внешнее проявление, который дискретен и ведет к отличию от иных, наследственно обусловленных признаков индивидуума. Следовательно, в целом фенотип,

или набор фенов, считается внешним проявлением генотипа отдельно взятой особи.

Для восстановления степного тарпана, на наш взгляд необходимо использовать жеребцов ныне восстановленного лесного тарпана в скрещивании с маточной основой казахских лошадей джабе, в фенотипе похожими на тарпана (масть, ремень на спине, зеброидность на ногах и др.). Причем казахские лошади джабе до настоящего времени находятся в условиях круглогодичного пастбищного содержания. Всемирный фонд дикой природы (WWF) в 1999 г. в юго-западной Латвии в окрестностях озера Панес расселил 18 лесных тарпанов. Сейчас их поголовье возросло в несколько раз [9, 13]. Лесные тарпаны также обитают в природных резервуарах Польши (Мазурия, Беловежье) Беларуси (Беловежская Пуща). А в Башкортостане, Якутии (Россия), а также в Монголии сохранились тарпаноподобные особи домашних лошадей. Завоз в Казахстан указанных типов лошадей и их поглотительное скрещивание может через 2-3 поколения дать степного тарпана. Исходная полувольная популяция должны составить не менее 20 голов [9].

Таким образом, в перспективе восполнится экологическая ниша непарнокопытного млекопитающего фауны степного биома, а также получит дальнейшее развитие экологический туризм.

#### **Европейский зубр (*Bison bonasus Linnaeus*)**

В историческом прошлом мировой ареал зубра составил обширную горную, лесную и лесостепную территорию Евразии от Пиренейского полуострова на западе до Западной Сибири, включая Казахстан [9]. Еще ранее в плейстоценовую эпоху на территории республики обитало не менее четырех, так называемых примитивных форм бизонов, относимых к р. *Eobison*, которые делились на длиннорогих и короткорогих [9]. Эти животные населяли всю северную половину территории Казахстана от долины р. Урал до долины р. Иртыша.

Современные зубры сохранились в России, Украине, Литве и Беларуси, где они содержатся в заповедниках и национальных парках. На 2016 г. в Беларусь насчитали 1428 зубров, что приближает их численность к оптимальному уровню. А это побуждает изъятие часть животных с целью предотвращения перенаселенности мест их обитания. Поэтому казахстанскими и белорусскими учеными инициирован проект по переселению и



акклиматизации беловежского зубра в степной зоне Казахстана.

На первом этапе (2018-2019 г.) будут проведены комплексные исследования экологических условий для подбора наиболее оптимального участка заселения беловежских зубров. На втором этапе завоз в Казахстан (2020 г) будут завезены 15-20 голов для создания устойчиво используемой популяции этих копытных в степной зоне.

Таким образом, в Казахстане впервые будет реализован уникальный экологический эксперимент по восстановлению утраченного в далеком прошлом крупного представителя фауны парнокопытных млекопитающих.

#### **Конструирование экологического каркаса степной зоны.**

Экологическая сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Казахстане состоит из 10 заповедников, 12 национальных парков, 5 резерватов, 5 заповедных зон, 5 заказников, 26 памятников природы и 5 ботанических садов. В целом, суммарная площадь всех 108 ООПТ составляет 8,6% площади республики. Начиная с 2010 года, создание новых и расширения существующих охраняемых территорий реализуется в рамках государственной программы «Жасыл Даму». Она предусматривает организацию 13 новых и расширение 7 действующих ООПТ [9].

Экологических коридоров пока нет. В качестве коридоров будут выделены природные комплексы, пригодные для сезонных миграций копытных животных в силу свойств своих комплексов – рельефа, микроклимата, растительности, простирающиеся на большие расстояния через разные природные зоны [11].

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гордиенко О.Я., Ковтун И.П. Пастереллез больших песчанок в Муюнкумах // Материалы V науч. конф. Противочумных учреждений Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1967. С. 353-354.
2. Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Алма-Ата: Наука, 1989. 212 с.
3. Кох Р., Грачев Ю., Жакипбаев А. и др. Ретроспективная оценка падежа антилопы сайги *Saiga tatarica tatarica* в Западном Казахстане в 2010-2011 года // Зоологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы, 2012. С. 130-132.

4. Кожамкулова Б.С. Позднекайнозойские копытные Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1981. 144 с.

5. Красота В.Ф., Джапаридзе Н.М. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 2005. 424 С.

6. Мека-Меченко Т.В., Некрасова Л.Е. Лухнова Л.Ю. и др. Биологические свойства штамма пастарелл, выделенных в 2010-2013 гг. в Кызылординской и Западно-Казахстанской областях Казахстана // Материалы междунар. науч.-практ. конф. Уральской противочумной станции. Уральск, 2014. С. 169-171.

7. Мелдебеков А.М., Бекенов А.Б. Динамика численности и охрана сайгака в Казахстане // Териофауна Казахстана и сопредельных территорий. Алматы, 2009. С. 175-180.

8. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. Реинтродукция степного тарпана: мечта или реальность // Известия НАН РК, серия биологическая и медицинская. 2015. № 310, т. 4. С. 88-97.

9. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А., Серикбаева А.Т. и др. Проблемы конструирования экологического каркаса Республики Казахстан // Известия НАН РК, серия биологическая и медицинская. 2017. № 38, т. 2. С. 219-224.

10. Переладова О.Б. Возрождение степного тарпана // Степной бюллетень. 2001. № 10. С. 6-9.

11. Williams I., Kubel'nik A.R., Lila K.I. et. al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetics markers // Nucl. Acids. Res., 1990, V. 18, № 22. P. 496-497.

12. [Online: 20.12.2015] <http://www.kaztag.kz/news/detail/254035>

13. [Online: 20.12.2015] <http://www.dixinews.kz/article/14311>

**ЭВОЛЮЦИЯ АБОРИГЕННЫХ  
ПОПУЛЯЦИЙ ЛОШАДЕЙ ЕВРАЗИИ**

**EVOLUTION OF NATIVE POPULATIONS  
OF HORSES OF EURASIA**

**М.Ж. Нурушев, В.Ф. Зайберт  
M.Zh. Nurushev, V.F. Zaibert**

Евразийский национальный университет  
им. Л.Н. Гумилева  
(Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

L.N. Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, Astana, Satpaeva Str., 2)  
e-mail: nuryshev@mail.ru

Уже в период энеолита или медно-каменного века (IV век до н.э.) впервые на территории Северного Казахстана (поселение Ботай) произошло событие планетарного масштаба – человек приручил (одомашнена) дикая лошадь. Это явление достоверно подтверждено информативными материалами раскопок археологии ботайской культуры, центр которой расположен на территории Айыртауского района Северо-Казахстанской области Республики Казахстан.

Already in the period of the eneolit or the copper Stone Age (the 4th century BC) for the first time in the territory of Northern Kazakhstan (settlement Botay) there was an event of planetary scale – the person has tamed the wild horse (is cultivated). This phenomenon it is authentically confirmed with informative materials of excavation of archeology of the Bataysk culture which center is located in the territory of Ayrtausky district of the North Kazakhstan area of the Republic of Kazakhstan.

Дикие аборигенные лошади разных типов на территории Евразии разводятся с времен глубокой древности [8, 9]. Именно евразийская степь – является единственным местом, где лошади выжили после последнего ледникового периода. Обширная зона евразийских степей от границ Восточной Европы до просторов Монголии состояла преимущественно из доминанты плодородных степей, куда входили в качестве конгломератных образований горные массивы и засушливые полупустынные области. Морфологические изменения, свидетельствующие о domestикации животных, появляются далеко не сразу, что заставляет искать для изучения более ранней стадии какие-то иные критерии. В методическом плане

последние были суммированы А.В. Арциховским [1]. Он отметил три наиболее существенные особенности:

- позвонки и грудные кости диких животных в стоянках редки, для домашних животных представлены все части скелета;
- среди диких животных есть очень старые индивиды, среди домашних их нет;
- диких самцов и самок поровну, среди домашних преобладают самки».

R. Dyson [15], посвятивший данной проблеме специальную работу, выделил два основных критерия. Это, во-первых, тенденция к росту со временем относительного количества костей «потенциально домашних животных»; во-вторых, постепенное увеличение среди них удельного веса костей молодых особей.

Открытие было сделано вблизи поселка Ботай в северном Казахстане, где степи Средней Азии начинают уступать дорогу сибирским лесам. Данное свидетельство о более ранней дате одомашнивания лошадей описано в журнале Science международной командой археологов [22]. Ведущим автором доклада является Outram A.K. из Университета Эксетера (Великобритания). Позже, уже 5-го марта 2009 года американский журналист Джон Нобл Уилфорд опубликовал статью в «Нью-Йорк Таймс», о том, что в 2009 году ученые объявили, что ботайцы в казахских степях, по-видимому, первыми одомашнили, и, возможно, приручив их, уже ездили на лошадях – около 3500 лет до нашей эры. Дата и точные цифры domestикации лошади установлены на основании датировки костей лошадей, элементов упряжи и молочных липидов.

Именно в лаборатории Бристольского университета (Великобритания) в 2008 году с помощью биохимического анализа были обнаружены следы жирных кислот от кобыльего молока (кумыса) на стенках керамических и глиняных сосудов ботайской культуры, которым более 5 тысячи лет. Остатки на стенах сосудов, являются следами кобыльего молока, что свидетельствует о том, что жители Ботая знали рецепт приготовления кумыса [22]

Таким образом, благодаря археологическим исследованиям последних лет в Казахстане установлено, что история domestикации лошади на евразийском континенте уходит далеко в древность – в эпоху меднокаменного века (IV тыс. лет до нашей эры).

Научные исследования Северо-Казахстанской и Кокшетауской археологических экспедиций, а также изыскания ученых из ряда зарубежных стран на уникальном энеолитическом поселении Ботай и других объектов ботайской культуры на протяжении 37 лет (1980-2017 гг.) позволили сделать ряд научных открытий в древней истории Казахстана [5, 6, 20] и всего Евразийского континента [11, 18], в целом. Суть научных открытий заключается в следующем:

1. В степях Северного и Центрального Казахстана впервые на планете IV тыс. до н.э. была одомашнена лошадь.

2. Человечество перешло после нескольких миллионов лет эволюции от пешей коммуникации – конной. Этот момент и был началом степной цивилизации, динамичным ускорителем мирового исторического процесса. Начиная с IV тысячелетия до н.э. – времени сложения ботайской культуры ранних коневодов Евразии – вплоть до индустриальной эпохи XVII-XVIII вв. лошадь играла основную роль в эволюции цивилизованных процессов не только великой степи, но и в остальной территории Евразии.

Зарубежные ученые почвоведы, геологи [16] и Сандра Олсен [21] из Карнеги Музей естественной истории энеолита изучив окрестности Ботая, небольшие поселки Красный Яр и Васильковка (расположенные по соседству, в пределах одной сотни километров) установили, что они были заселены около 5300 лет тому назад, т.е. после первых этапов приручения лошади. Так, по их материалам из 25 проб почвы грунта взятой внутри кругового ограждения в поселке Красный Яр и сравнивая их с почвой, отобранной из-за ее пределов, геологи Майкл Розенмайер и Розмари Капо из университета Питтсбурга обнаружили очевидные различия.

Анализ химии почв показал, что в почвенном грунте внутри ограды намного выше концентрации фосфатов, чем за ее пределами, что указывает на плотную концентрацию навоза. Причем почвы внутри ограждения дают в 10 раз больше фосфора, чем почвы улиц окрестности. Фосфор мог представлять остатки навоза в обоих населенных пунктах, где лошади были заключены в загоны или конюшни. Фактический загон, датирован 3500-3000 гг. до н. э. Поскольку у ботайцев не было крупного рогатого скота и овец, было ясно, что это был загон лошадей. Загоны

для животных, использование конского навоза в строительных материалах, а также широкое распространение снаряжения вроде лассо, все это свидетельствовало об эксплуатации диких лошадей. Эти и другие новые аргументы позволяют утверждать, что в Ботае люди не только приручили лошадь, но и вся полукочевая экономика была связана с этим животным.

Эти поселения расположены в самом центре естественного ареала степного тарпана (*Equus ferus*), дикой лошади, которая была самым вероятным предком домашней лошади. Ботайцы впервые выработали календарные циклы скотоводов. Зимой они жили в больших поселениях (20-30 га) и стационарных домах. А весной часть жителей поселков вместе с лошадьми уходили в открытые степные районы Тургайской ложбины и отрогов Улытау в Джезказганском регионе. Фактом является рисунок на глиняном горшке, изображающий два колеса и стилизованное изображение лошади между ними [7].

Данные американского ученого D. Anthony [11-13] показывают, что десятая часть найденных при раскопках зубов ботайских лошадей носят следы от костяных и волосяных удил. Артефакты с повреждениями костной зубной ткани (эмали) на коренных зубах связанные с последствиями ношения удил, одного из элементов упряжи, предназначенной для управления рабочими животными. Аналогичные следы износа на зубах археологи считают доказательством приручения. Есть и другие археологические доказательства одомашнивания ботайской лошади: застежки пут, фрагменты удил. Именно американский ученый David Anthony первым здесь применил оригинальную методику определения следов на зубах лошади от использования костяных и волосяных удил.

Следует отметить, что такие следы оставляют не только металлические удила, но и удила из органического материала. Доказательства использования лошадиной сбруи носителями ботайской культуры являются самыми древними, так как ранее опубликованные аналогичные данные из украинского селения Деревка были впоследствии опровергнуты. При радиоуглеродном анализе материалов из Деревки оказалось, что в слое существовавшего там неолитического поселения 4000 г. до н. э. попали останки лошади из поздней эпохи, около 700-200 г. до н. э. [17,



**Рисунок. А. Малая часть артефактов из костных останков ботайских лошадей; Б. Профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева Мурат Нурушев на ботайских раскопках.**

18]. Носители ботайской культуры освоили езду верхом с целью охоты на диких лошадей [17, 18].

Однако, в отношении лошади это положение не может быть верным. Дело в том, что приручение и одомашнивание лошади взаимосвязано. В энеолите идея содержания животных в загоне «на мясо» переросла в идею использования лошади для контроля над табунами и охоты. Это принципиально важный момент в раскрытии механизма одомашнивания лошади. Лошадь стала использоваться не только как резерв пищи, но и как средство труда, охоты и пастушества, как составная часть контроля над стадом. Это был новый, высший этап в развитии хозяйства потребляющего типа и одновременно начальный этап производящего хозяйства [7].

Одним из существенных материалов в изучении одомашнения животных считается подробная характеристика остеологических источников.

Весь костный материал из Ботая содержит сотни тысяч, в основном это останки костей лошади (рис.).

Остеологический материал содержит кости лошадей, относимых палеозоологами к домашней форме. Здесь, обнаружены череп и две нижние челюсти собаки. Кости лошади на поселении составляют 99,0%. Основной возраст ботайских лошадей 3,5-5 лет и старше. Молодых особей, по определению Н.М. Ермоловой [4], немного. По нашим данным, рост ботайской лошади варьировался от 130 до 153 см. Если рассматривать данные остеологии через призму состояния самого

поселения Ботай и особенностей промеров костей лошадей из памятников эпохи бронзы и железа на этой же территории, то предпочтительнее будет мнение о том, что ботайская лошадь уже была домашней.

Историческая устойчивость степной цивилизации объясняется не так называемой отсталостью от земледельческих оазисов, а единственно возможной в условиях степи сложившейся системой жизнеобеспечения. Ее признаки заключаются в выработке специфического хозяйственно-культурного типа, обеспечивающий стабильный круглогодичный цикл хозяйственной деятельности и демографический рост [6].

Именно эти закономерности определили историческую перспективу развития степной цивилизации, ее независимое существование от земледельческих культур Востока в эпоху бронзы и раннего железного века. Степь дала всей древней цивилизации оригинальную стационарную и передвижную архитектуру, а также принципиально новую систему коммуникации – лошадь и колесо.

По измерениям, полученным на довольно большом количестве костей, видно, что цифры промеров ботайских лошадей лежат в пределах параметров домашних лошадей эпохи бронзы Казахстана, Восточной Европы.

Еще одним доказательством одомашненности ботайской лошади является факт массового нахождения костей одного вида на поселении. О подобном факте упоминает ряд ученых: В.И.

Бибикова [2], В.И. Цалкин [10], S. Vökönyi [14], ссылаясь на пример энеолитического поселения Деревки IV тыс. до н.э. на Днепре, где количество костных остатков лошади составляет 60%, а в поселении Репин Хутор на Дону – до 80%.

По костям ботайской лошади мы впервые получили возможность установить абсолютные размеры по отдельным параметрам и вычислить их пропорции. Анализ полученных материалов ботайской культуры позволяет заключить, что наиболее вероятным **периодом начала одомашнения (доместикации) дикой лошади следует считать – начало IV тысячелетия до н.э.** Такой гипотезе есть веские аргументы. Исторически подтверждено, что в эпоху позднего неолита и энеолита значительно изменились водный и температурный режимы. Увлажнения климата привело к расцвету степной экосистемы, разнообразию фитоценозов, соответственно идеальные условия в иерархической структуре экологии животных заняли копытные.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арциховский А.В., «Основы археологии». М.: Госполитиздат, 1954. С. 41.
2. Бибикова В.И. К изучению древнейших домашних лошадей Восточной Европы // Бюллетень МОИП. Отд-ние биологии. Т. LXXV. Вып. 5. М., 1970.
3. Витт. В.О. Лошади Пазырыкских курганов // Советская археология. 1952. Т. XVI. С. 187-188.
4. Ермолова Н.М. Остатки млекопитающих из поселения Ботай (по рас хозяйства и технологий по данным археологии: Сб. науч. тр. Петропавловск
5. Зайберт В.Ф. Ботайская культура. Алматы: ҚазАқпарат, 2009. 576 с.
6. Зайберт В.Ф. Ботай. У истоков степной цивилизации: Книга-альбом. Алматы: Балауса, 2011. 480 с.
7. Зайберт В.Ф., Тюлебаев А.Ж., Кулаков Ю.В., Задорожный А.В. Тайны древней степи: Коллективная монография. Кокшетау, 2007. 163 с.
8. Нурушев М.Ж. О проекте реинтродукции в природу лошади Пржевальского // Современное состояние и перспективы развития научных исследований по коневодству. ВНИИК: Сб. тр. 1989. С. 78-80.
9. Нурушев М.Ж. Адаевская лошадь: эволюция, современное состояние и перспективы разведения. Астана: Астана-Полиграфия, 2005. 383 с.
10. Цалкин В.И. Происхождение домашних животных в свете данных современной археологии // Проблемы доместикации животных и растений: Сб. М.: Наука, 1972. С. 56-70.
11. Anthony David W.; Brown, Dorcas (2000). Eneolithic horse exploitation in the Eurasian steppes: diet, ritual and riding. *Antiquity*. 74: 75-86.
12. Anthony David W.; Brown, Dorcas R.; George, Christian (2006). Early horseback riding and warfare: the importance of the magpie around the neck. *The Evolution of the Equine-Human Relationship*. British Archaeological Reports International Series. 1560. Oxford: Archaeopress. pp. 137-156.
13. Anthony David W. *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*. Princeton University Press. 2010. pp. 124.
14. Bökönyi S. «Late Chalcolithic horses in Anatolia». In Meadow, Richard H.; Uerpman, Hans-Peter. *Equids in the Ancient World*. Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients: Reihe A (Naturwissenschaften). 19. Wiesbaden: Ludwig Reichert Verlag. 1991. pp. 123-131.
15. Dyson R.H. *Archaeology and the Domestication of Animals in the Old World*. *American Anthropologist*. 1953. 55: 27-36.
16. French Ch., Kousoulakou M. Geomorphological and micromorphological investigations of paleosols, valley sediments, and a sunken-floored dwelling at Botai, Kazakstan // In Levine, Marsha; Renfrew, Colin; Boyle, Katie. *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*. Cambridge: McDonald Institute. 2003. pp. 105-114.
17. Kosintsev P.A. The Human-Horse Relationship on the European-Asia Border in the Neolithic and Early Iron Age. // *Horses and Humans: The evolution of Human-Equine Relationships*. / Ed. Sandra L. Olsen, Susan Grant, Alice M. Choyke and Laszlo Bartosiewicz. BAR International Series 1560. 2006. pp. 27-135.
18. Levine, Marsha A. The Origins of Horse Husbandry on the Eurasian Steppe // In Levine, Marsha; Rassamakin, Yuri; Kislenko, Aleksandr; Tatarintseva, Nataliya. *Late Prehistoric Exploitation of the Eurasian Steppe*. Cambridge: McDonald Institute Monographs. 1999. pp. 5-58.
19. Levine M. Exploring the Criteria for Early Horse Domestication // *Traces of Ancestry: Studies in Honor of Colin Renfrew*. Cambridge, 2004. pp. 5-58.

20. Olsen, Sandra L. (2003). «The exploitation of horses at Botai, Kazakhstan». In Levine, Marsha; Renfrew, Colin; Boyle, Katie. Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse. Cambridge: McDonald Institute. pp. 83-104.

21. Olsen, Sandra L. (2006-10-23). Geochemical evidence of possible horse domestication at the Copper Age Botai settlement of Krasnyi Yar, Kazakhstan. Geological Society of America Annual Meeting.

22. Outram A.K., Stear N.A., Bendrey.R., Kasparov A., Zaibert V., Thope N., Evershed R.P. (2009) The Earliest Horse Harnessing and milking // Science. V. 323(5919). P. 1332-1335.

**О ПРОЕКТЕ РЕИНТРОДУКЦИИ  
ЦЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПТИЦ (OTIS  
TARDA) В ПРИРОДУ КАЗАХСТАНА НА  
ОПЫТЕ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН**

**ABOUT THE PROJECT OF  
REINTRODUCTION OF VALUABLE  
POPULATIONS OF BIRDS (OTIS TARDA)  
IN THE NATURE OF KAZAKHSTAN  
ON EXPERIENCE OF THE EUROPEAN  
COUNTRIES**

**М.Ж. Нурушев<sup>1</sup>, Е.Ж. Макажанов<sup>1</sup>,  
С.С. Кайрушев<sup>2</sup>  
M.Zh. Nurushev<sup>1</sup>, E.Zh. Makazhanov<sup>1</sup>,  
S.S. Kairushev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет  
им. Л.Н. Гумилева

(Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

<sup>2</sup>Казахский агротехнический университет  
им. С. Сейфуллина

(Казахстан, г. Астана, пр-т Победы, 62)

<sup>1</sup>L.N.Gumilyov Eurasian National University  
(Kazakhstan, Astana, Satpaeva Str. 2)

<sup>2</sup>S. Seyfullin Kazakh agrotechnical university  
(Kazakhstan, Astana, Pobedy Ave. 62)  
e-mail: nuryshev@mail.ru

В статье обсуждаются актуальные вопросы проекта реинтродукции ценных популяций птиц (*Otis tarda*) в природу Казахстана финансируемой Фондом науки Республики Казахстан. С целью сохранения биоразнообразия степи и борьбы против саранчовых, авторы обосновывают необходимость восстановления популяции ценных птиц на основе проведенных предварительных исследований, так как все предыдущие неудачные попытки проводились без разработки методологии.

In article topical issues of the project of reintroduction of valuable birds (*Otis tarda*) of population in the nature of Kazakhstan of the science of the Republic of Kazakhstan financed by Fund are discussed. For the purpose of preservation of a biodiversity of the steppe and fight against locust, authors prove need of restoration of population of valuable birds on the basis of the conducted preliminary researches as all previous unsuccessful attempts were carried out without development of methodology.

Казахстанские аграрии стали придавать существенное значение сохранению и восстановлению биоразнообразия степного биома. Суще-

ственное значение придается биологическим методам борьбы с саранчовыми. Одним из них по праву считается метод разведения дроф. Дрофа – вид с низким репродуктивным биологическим потенциалом: размножаться самки начинают в возрасте старше 3-х лет, а самцы – в 5-7 летнем возрасте, в кладке 2, реже 3 яйца. В период размножения большое количество гнезд гибнет во время механизированных полевых работ и от хищничества грачей, серых ворон, чаек и других животных. Ограничения и полный запрет охоты на дрофу, организация охраняемых территорий, меры по изменению некоторых технологий растениеводства не устраняли гибели кладок и выведенного молодняка и не в состоянии были существенно повысить репродукцию популяций [1].

Цель проекта. На основе экспериментальных исследований с применением новых биотехнологий (патенты, авторские свидетельства) внедрить методологию восстановления (реинтродукция) дрофы (*Otis tarda* L.) и стрепета (*Otis tetrix* L.), как в условиях питомника, так и в естественной среде обитания степной зоны Казахстана. Для реализации проекта ставятся следующие задачи:

- внедрить опыт перевозки птиц и яиц с мест гнездования крупных группировок дрофы на территории России (Саратовская, Волгоградская области), степной части Крыма, юга Украины и северо-западного Казахстана в инкубаторы и искусственный вольер, расположенный на территории Акмолинской области;

- построить искусственный вольер на значительной территории степного биома для временного содержания дрофы и стрепета, с естественными гнездовьями в степной среде обитания и искусственным инкубатором (с регулирующими температурными режимами в помещениях);

- закуп и установка лабораторного оборудования, завоз опытной партии дрофиных из Саратовской области в Казахстан, обучение и стажировка обслуживающего персонала методам инкубации и содержания птенцов дрофиных;

- внедрить разработанный метод искусственного осеменения дрофы и стрепета в условиях питомника на основе полового поведения (как вида, у которых инициатором спаривания служит самка в пору спаривания и охоты, внешний облик самца, как окрас, позы, вокализация, приобретает решающее значение);

- на опыте предварительных исследований (процесса реализации данного проекта) и опыта европейских странах разработать научно-практические рекомендации по восстановлению популяции дроф в Казахстане (создания синантропизированных популяций дрофы и стрепета на основе биологических особенностей поведения совообразных, гусеобразных, журавлеобразных, курообразных и других птиц разных стран и континентов).

- обеспечить выпуск научно-практической рекомендации по эффективному поддержанию малочисленных, восстановлению утраченных и создания новых популяций дрофы и стрепета на основе их искусственного разведения в неволе, обеспечить активную стратегию спасения вида на основе сравнительных методов изучения поведения птиц выращенных в неволе (их степень размножения в зоопитомниках), и взрослых отловленных в природе (определение стресс-фактора по исчезновению комплекса привычных, запечатленных релизерных факторов).

От положительного решения восстановления дрофы и стрепета зависит будущее зернового хозяйства и кормопроизводства Казахстана, ибо выпавшие из природной среды эти виды птиц, являются не только пожирателями саранчовых. Каждая особь дрофы в сутки поедает около одной тысячи особей саранчи, не считая количество разоренных ими кубышек (гнезд). Все предыдущие попытки восстановления дрофы и стрепета не имели практической реализации, так как не было предварительных экспериментальных исследований в плане разработки методологий, основанных на достижениях современной биотехнологии и этологии (полового и адаптационного поведения дрофиных).

На основе экспериментальных исследований нами впервые в условиях Акмолинской области будут изучены процессы полового созревания и апробация метода искусственного осеменения (получение спермы, разработка критериев оценки качества спермы, разбавители, способы и сроки хранения, возможность криоконсервации), дающих обоснование теоретическим рекомендациям по реинтродукции дрофы и стрепета.

Численность и ареал распространения дрофы (*Otis tarda* L.) и стрепета (*Otis tetrax* L.), как и многих других видов, с начала XX века стали сокращаться в связи с изменением характера ме-

стообитаний в результате антропогенного влияния. Причем, будучи птицей степей и открытых ландшафтов, дрофа до XIX в. сначала довольно быстро расширяла ареал на север, вслед за вырубкой лесов и адаптацией к сельскохозяйственным угодьям. И в настоящее время европейские популяции дрофы тесно связаны с пахотными землями и в значительно меньшей степени гнездятся и обитают на залежах или сохранившихся целинных участках, предпочитая посевы злаков, рапса, кормовых трав и овощей (картофель, свекла).

Первым активным вмешательством в процесс репродукции дрофы стало спасение яиц из кладок, обреченных на гибель во время механизированных полевых работ, их искусственная инкубация и выращивание молодняка с последующим выпуском птиц в стаи диких сородичей. Такая активная стратегия была использована в Словакии с 1971 г., Германии с 1973 г., Польше с 1974., Венгрии с 1979 г. В большинстве случаев эта мера, наряду с разносторонней природоохранной деятельностью, обеспечила не только замедление падения численности многих популяции, но даже их рост [2].

На дрофином токовище все взрослые самцы демонстрируют токовое поведение. Самки, собирающиеся на току, спокойно передвигаются между токовищами, кормятся, не обращая внимания на них, а иногда атакуют приблизившихся к ним самцов. Но с появлением на току старого самца (особенно крупного, с темно-каштановым окрасом шеи, с лучше развитым демонстрационным оперением и воздушным шейным мешком, что полностью формируется только к 6-7 годам) самки группируются вокруг него и принимают позы спаривания. Но значит ли это, что более, молодые самцы дрофы, не в состоянии оплодотворить самку. Скорее всего, нет. В природе спаривание самок со старым самцом в значительной мере исключает инбридинг, и обеспечивается это избирательностью самкой партнера для копуляции. При разведении в неволе избежать проявления инбредной депрессии можно и иным путем, но «заставить» спариваться самок с ровесниками возможно, только освоив искусственное осеменение [2].

Идея разработки технологии искусственного осеменения дроф не является новой. Для объединения усилий по спасению дрофы в Восточной Европе возникло Украинско-Российское сотру-



ничество по сохранению этого вида. Эко-агро-фирма «Фауна» в Печенежском районе Харьковской области под руководством бизнесмена В.Ф. Свиначева создало Центр по реабилитации дрофы и других видов птиц. Одна из главных задач центра – выращивание птенцов дрофы, выведенных из яиц, спасенных от гибели в период гнездования. Установлено, что только в Саратовской области на возделываемых полях погибает от 80 до 90% кладок дрофы во время весенних полевых работ. В результате 3-х летних совместных работ с привлечением российских и украинских ученых и специалистов в питомнике в настоящее время (осень 1999 г.) содержится более 80 дроф, выращенных в неволе. Среди этих птиц есть 2-летние, годовалые и молодняк текущего года вывода. Здесь появилась база и возможности для широкомасштабных исследований по разработке методов искусственного осеменения и разведения дрофы в неволе [3, 4].

Создание питомников дрофы имеет большое значение в комплексе мер по ее сохранению и восстановлению. Разработка технологии интенсивного разведения обеспечивает сохранение дрофы в случае полного исчезновения ее в природе или падения численности ниже уровня, допускающего дальнейшее существование популяции. Вольерное разведение создает возможности для накопления резерва птиц для их реинтродукции в природу и создания локальных популяций в местах, где дрофа обитала в прошлом. Такие популяционные группировки образуют каркас будущего ареала при его дальнейшем восстановлении. Международная практика восстановления ряда видов (крупных соколов, гусеобразных, фазанов, зубра, белого орикса, лошади Пржевальского), находившихся в критическом состоянии, наглядно это подтвердила [5].

Накопление племенного поголовья дроф в питомниках осуществляется сбором яиц из кладок диких дроф, подвергающихся угрозе гибели при сельскохозяйственных работах. Методики сбора яиц из таких кладок, их транспортировки, инкубации, выращивания птенцов хорошо разработаны [6].

Перечисленные выше меры по охране дрофы, свидетельствуют о необходимости слаженной работы специалистов на всех уровнях и направлениях независимо от государственных границ и политических тенденций для предотвращения

дальнейшего снижения численности популяции этой птицы на территории России и Украины.

Научные достижения в области биотехнологии за последние десятилетия позволяют надеяться на решение проблемы воспроизводства и сохранения редких и исчезающих видов птиц путем применения новых, нетрадиционных подходов [7, 8].

Многочисленными исследованиями установлено, что эмбрионы птиц на стадии свежеснесенного яйца (бластодерма) содержат немногочисленные популяции эмбриональных стволовых и первичных зародышевых клеток. Эти типы клеток способны к дифференциации в линию зародышевого пути, клетки которой дают начало гонциатам. При инъекции бластодермальных клеток в эмбрион-реципиент формируются половые химеры, которые содержат в гонадах половые клетки как реципиента, так и донора [9, 10].

Повышение способности инъекцированных клеток колонизировать гонады реципиента решается путем ослабления его собственной зародышевой линии с помощью физических, механических и химических методов. В Институте птицеводства УААН разработан эффективный метод получения герминативных химер с применением химического подавления хозяйской зародышевой линии при помощи алкилирующего агента бусульфана (1,4-butandiol dimethanesulfonate).

Анализ полученных результатов показал, что при использовании разработанных методик половой химеризм наблюдался у 60% опытных птиц. В потомстве этих химерных особей обнаружили от 40 до 80% потомков, происходящих от эмбриона-донора [11-13].

В республике зафиксировано 63 млн га деградированных пастбищ, что составляет около 30% всей территории выпасов. Природоохранная деятельность любого государства не может оставаться автономной, так как глобальные природные и антропогенные процессы, происходящие в степной зоне Евразии, проникают в любую сферу человеческой деятельности. Общий ущерб (стоимость недополученной продукции) от истощения земельных, водных и биоресурсов составляет более 100 млрд. тенге в год.

Целевыми потребителями полученных результатов будут крупные зерносеющие компании, фермеры и крестьянские хозяйства. В процессе работы 2018-2020 годы будут выпущены науч-

но-практические рекомендации и получен инновационный патент на разработку методологии восстановления дрофиных в степной зоне республики. Публикации и планируемые семинары позволят внедрить в производство методологию восстановления ценных птиц: дрофы (*Otis tarda*) и стрепета (*Otis tetrix*) в степной зоне на основе новых биотехнологии. В результате реализации проекта, будут получены следующие результаты:

- будет создана конструктивная модель материальной и производственной базы для работ по разведению дрофиных;

- разработана методика учета (чипирования), слежения и генетического контроля над создаваемыми группировками птиц.

- получают широкое распространение материалы научных статей и рекомендации по созданию и организации в степной зоне республики природного заказника для полной реинтродукции дрофы и стрепета, с учетом деятельности действующих зоопарков, ООПТ.

Эти результаты обладают существенным социально-экономическим эффектом, связанным с созданием новых рабочих мест. Организованная исследовательская база (вольеры, инкубаторы, лаборатории) будут основой развития исследовательской базы по сохранению и восстановлению биоразнообразия Степи, дуального образования Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева и Неправительственного экологического Фонда имени В.И. Вернадского, в деле подготовки квалифицированных кадров в области экологии и охраны окружающей среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриященко Ю.А., Арсиевич Н.Г., Мартынец М.М. Результаты учета дрофы на юге Украины зимой 1998-1999 гг. // Дрофиные птицы России и сопредельных стран: Сб. науч. тр. Саратов, 2000. С. 6-15.

2. А. Скильский И.В. Дрофа в регионе Украинских Карпат // Дрофиные птицы России и сопредельных стран: Сб. науч. тр. Саратов, 2000. С. 63-66.

3. Капранова Т.А., Андриященко Ю.А., Солоха А.П., Табачишин В.Г. Пищевая специализация дрофы (*Otis tarda* L.) степных экосистем Саратовского Заволжья в весенний период // Дрофиные птицы России и сопредельных стран: Сб. науч. тр. Саратов, 2000. С. 38-42.

4. Горошко О.А. Современное состояние восточного подвида дрофы и проблемы его охраны // Дрофиные птицы России и сопредельных стран: Сб. науч. тр. Саратов, 2000. С. 16-22.

5. Флинт В.Е., Свиначев В.Ф., Габузов О.С., Хрустов А.В. Стратегия восстановления Восточно-Европейской популяции дрофы и методы // Бюллетень Междунар. Рабочей группы по сохранению и восстановлению восточно-европейской популяции дрофы. 2001. № 3. С. 4-10.

6. Дрофы и пути (методы) их сохранения / Под ред. О.С. Габузова // Сб. науч. тр. ЦНИЛГлавохоты РСФСР. М., 1986. 175 с.

7. Hiemstra S.J., van der Lende T. and Woelders H. The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies // The role of biotechnology. Villa Gualino, Turin, Italy. 5-7 March. 2005. P. 25-36.

8. Максудов Г.Ю. Криобанки спермы редких видов птиц // Орнитологические исследования в зоопарках и питомниках. М., 2003. С. 43-52.

9. Petite J.N., Clark M.E., Liu G., Verrinder Gibbins A.M. and Etches R.J. Production of somatic and germline chimeras in the chicken by transfer of early blastodermal cells // Development. 1990. 108:185-189.

10. Bretagnolle V., Villers A., Denonfoux L. Cornulier T., Inchausti Pablo Andadenhauser, I. 2011. Rapid recovery of a depleted population of Little Bustards *Tetrax tetrax* following.

11. Naito M., Tajima A., Tagami T., Yasuda Y., Kuwana T. Preservation of chick primordial germ cells in liquid nitrogen and subsequent production of viable offspring // J. Reprod. Fertil. 2010. V. 102. P. 321-325.

12. Thosar G., Ladkhedkar R., Pimplapure A. and Kasambe R. Status and conservation of Great Indian Bustards in Vidarbha. *Mistnet*. 2007. 8 (3): 10-11.

13. Alonso J.C., Martín E., Alonso J.A., and Morales M.B. Proximate and ultimate causes of natal dispersal in the great bustard *Otis tarda*. *Behavioral Ecology* 9, 1998, p. 243-252.

## АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЕВРАЗИЙСКОЙ СТЕПИ:

### ЭВОЛЮЦИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ

### ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE EUROASIAN STEPPE: EVOLUTION, CURRENT STATE, PROSPECTS

**М.Ж. Нурушев, Г.М. Нурушева**  
**M.Zh. Nurushev, G.M. Nurusheva**

Евразийский национальный университет  
 им. Л.Н. Гумилева  
 (Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

L.N. Gumilyov Eurasian National University  
 (Kazakhstan, Astana, Satpaeva Str., 2)  
 e-mail: nuryshhev@mail.ru

В статье обсуждаются актуальные вопросы некоторых аспектов развития Евразийской степи, исходя из анализа эволюции евразийства, современного состояния и перспективы развития на конкретном примере, традиционной отрасли – пастбищного продуктивного коневодства. Рассматриваются основные причины сдерживающие прогресс связанный с производством экологически чистой продукции и пути их решения на основе научно-производственной целевой Программы сельского хозяйства Республики Казахстан.

This article reviews the questions of development of the Eurasian steppe, based on analysis of evolution, the current state and the prospect of development on a concrete example, traditional branch – productive horse breeding. The main reasons constraining the progress connected with production of environmentally friendly production and a way of their decision on the basis of the research and production target Program of agriculture of the Republic of Kazakhstan are considered.

**Эволюция.** В начале XX века в исторической науке, четко обозначилось направление так называемого «евразийства». Свое наивысшее развитие концепция «евразийства» получила в 20-е годы в Пражском университете, где сосредотачиваются многие профессора и преподаватели, покинувшие Россию после Октябрьской революции. Программное движение евразийства оформилось выходом в свет в 1921 году в Софии, сборника «Исход к Востоку», где были опубликованы ста-

ть известных мыслителей: П. Савицкого, Н. Трубецкого, Г. Флоровского и др. Евразийцы видели самобытность России именно в исконности русско-азиатских связей [11-13]. Идея классического евразийства порождает такого крупного ученого как Лев Гумилев, который в своих работах сочетал исторические концепции Г.В. Вернадского и идеи П.Н. Савицкого [2], откуда появляется теория этногенеза и пассионарности [1, 2].

Главной темой исследования Л.Н. Гумилева становится Великая степь от предгорий Карпат до Великой Китайской стены, характеризующая жизнь племен, народов и государств на протяжении тысячелетий. Он первым выдвинул идею о детерминированном природными условиями «человеческом факторе» как движущей силе в формировании и движении этносов. Это явление, обозначенное им как «пассионарность» – энергия отдельных незаурядных личностей, кто объективно обогащал это пространство, соответственно и историческую науку [1, 2]. Современность приняла его в свои объятия как «последнего евразийца».

В 1979 году выходит в свет основополагающий труд Л.Н. Гумилева «Этногенез и биосфера Земли», где он излагает мысль о влиянии геоландшафтов на этнические особенности: «...с одной стороны, этнос является производным от исторического процесса, а с другой связан с биоценозом того ландшафта, в котором образовался» [2].

Теперь, когда Россия «повернулась лицом к Востоку», ей открывается путь развития органичного и самобытного. Разработанная ученым теория этногенеза, этнических циклов, связанных с моделью пассионарности, а также мысли о слиянии истории, географии и этнографии в единое целое не имеют аналогов [1-3].

Нужно отметить, что сам Л.Н. Гумилев не отождествлял себя с евразийством в течение своей жизни и впервые заговорил о нем только в начале 90-х годов, на которые пришелся пик общественного интереса к его работам, а знаменитая его фраза: «Скажу вам по секрету, что если Россия будет спасена, то только через евразийство», – прозвучала совсем незадолго до его смерти – в 1992 году [1-3].

**Современное состояние.** Сегодня нам необходима концепция сбалансированного решения проблем степной природы и сельского хозяйства. В ее основе должны быть заложены достижения географических, биологических, экономических

и аграрных наук. Это позволит сформировать учение о степи – современное степеведение, где существенную роль играет состояние и развитие биоресурсов [5]. Биологические ресурсы – результат многолетней эволюции, требующий изучения и определения разумного их использования на благо человечества. При комплексности и разумности этих решений биоресурсы могут быть действительно неисчерпаемыми и воспроизводимыми [8]. Приведем лишь один пример о том, к каким последствиям может привести игнорирование законов природы. Обеспечение продовольственной безопасности СССР в 1950-е годы было возможно без проведения Целинной эпопеи при условии выхода сельского хозяйства на рубежи биопотенциальной продуктивности [4]. Когда посевные площади степной зоны Северной Евразии можно было без ущерба сократить, при этом за счет трансформации низко продуктивной пашни площадь пастбищ увеличить до 20%. Однако, вследствие полной распашки, только с лица казахстанской целины исчезли такие ценные виды степной птицы, как дрофа и стрепет. Было нарушено природное равновесие. А с исчезновением этих видов птиц наилучшие условия для размножения получили саранчовые [7]. Ведь только одна дрофа – крупная птица евразийской степи – поедала около тысяч особей в сутки, не считая число разоренных гнезд. Казахстан понес миллиардные потери на химизации по борьбе с саранчой, защите растительного и животного мира, не говоря о последствиях для здоровья населения. Нам теперь необходима программа реинтродукции – полного восстановления этих птиц в экосистему казахстанских степей, позволяющая сократить многомиллионные ежегодные потери и затраты. Негативные последствия сегодня остро ощущают на себе южные регионы, как в растениеводстве, так и в животноводстве [7].

Причины кризиса природного разнообразия степей – повсеместная экспансия экстенсивного землеемкого земледелия, административные методы формирования структуры угодий, разобщенность и несогласованность научных дисциплин, изучающих использование биоресурсов степей, стихийный характер современного землепользования.

В связи с этим мы поддерживаем инициативу оренбургских коллег (Институт степи РАН) по формированию европейского региона пригра-

ничного сотрудничества, охватывающего бассейн реки Жайык (Урал), северную часть Каспийского моря. Она предусматривает необходимость разработки стратегии сохранения ландшафтного и биологического разнообразия, а также объектов природного и историко-культурного наследия. Кроме того, речь идет о внедрении новых форм особо охраняемых природных территорий и о восстановлении экосистемных связей в бассейне реки на территории субъектов двух стран, необходимых для возрождения урало-каспийского стада осетровых рыб. Важно также стимулирование развития международного водного и водно-сухопутного туризма как альтернативной экологически чистой отрасли экономики [4].

Бережное отношение к земле за счет сочетания оптимальными приемами агротехники с возможностями селекции и семеноводства позволит получать высокие урожаи зерновых и крупяных культур, как просо. В плане продовольственной безопасности нам сегодня необходимо возродить, расширить посевные площади проса в геометрической прогрессии, добиться генетического потенциала этой культуры. Актуальность данной проблемы возрастает с увеличением продовольственного голода во многих регионах мира. Веским основанием создания Казахстанско-Российского еврорегиона является этнокультурное, историко-географическое, экологическое единство его территории. Наши исследования показывают, что при решении проблем устойчивого развития АПК и сельских территорий в приграничной зоне нам необходимо направить усилия на мероприятия, повышающие качество жизни. Такие как развитие промышленной переработки сельхозпродукции, внедрение малой и средней механизации в животноводстве, новых видов сельхозпроизводства, в т.ч. ориентированного на экспорт, импортозамещение, ликвидация разрушенных сооружений и свалок, обустройство села.

Ныне целинные степные экосистемы при их рациональном использовании – ценные сельскохозяйственные угодья. Наибольшую значимость для нагула имеют уральские, оренбургские, тургайские, ерейментауские и семипалатинские степи. В 2013 году казахстанские селекционеры [10] вывели в ерейментауских степях уникальный заводской тип лошадей – жайтаповский, достоверно превосходящий аналогов, как по живой массе, так и по уровню молочной продуктивности.

Анализ продовольственной безопасности в Казахстане порождает мысль о необходимости создания института биологических ресурсов. Здесь на основе научных программ проводились бы исследования не только по обеспечению экологически чистыми продуктами питания, но и выпуску продукции пчеловодства, кумыса, шубата, изучались бы проблемы степеведения и другие. Актуальность изучения проблем биологических ресурсов, основательно рассмотрим на конкретном примере традиционной отрасли кочевников – пастбищном табунном коневодстве. Анализ сложившейся ситуации показывает, что в Казахстане существует три основных сдерживающих фактора развития пастбищного животноводства:

1. Низкая продуктивность животных обусловленная слабым уровнем селекционно-племенной работы, что не дает развить продуктивные качества (воспроизводство), приводит к большому отходу (падежу) в экстремальных погодных условиях (особенно в зимние месяцы). В практике табунного коневодства страны почти 80-90% хозяйств не имеют высококлассных жеребцов-производителей (улучшателей), а около половины их и вовсе в потомстве выдают минус варианты.

2. Из-за отсутствия разработанных и утвержденных государственных стандартов (ГОСТа), нормативной базы и требований к условиям производства и переработки сухого кобыльего молока в РК, выход на зарубежный рынок затруднен.

3. Практически повсеместная кража скота с территории отдаленных пастбищ, которая как негативный фактор масштабно прогрессирует и не дает развитию традиционной отрасли. Эти три фактора сдерживают не только освоение пастбищных угодий, но и существенно грозят Продовольственной безопасностью страны.

С целью разрешения этих проблем, нами ЕНУ им. Л.Н. Гумилева и Неправительственным экологическим фондом им. В.И. Вернадского, разработана целевая Программа по решению этих насущных проблем традиционной отрасли, которая подана на Конкурс МСХ РК. На наш взгляд, импульс развитию табунного коневодства страны, а также производству экспорт ориентированной продукции из сухого кобыльего молока – саумал, придаст теоретические разработки ГОСТа (нормативной базы и требований к условиям производства и переработки), соответствующие параметрам Европейского стандарта, совместно

с крупномасштабной селекцией и трассировкой животных.

Несмотря на многовековую известность саумал (парного кобыльего молока) только относительно в последнее время люди стали обращать осмысленное внимание на его лечебные свойства. Интересно отметить, что повышенный интерес к этому уникальному продукту проявляется именно за рубежом (Германия, Франция, Бельгия, Япония, США). Тенденция потребления продуктов функционального питания за рубежом уже существует давно, а научно доказанная область применения кобыльего молока достаточно широка и не ограничивается только медицинскими показаниями.

Именно полученное с помощью сублимационной сушки молоко является продуктом будущего, сохраняющее все свойства и качества парного молока. Если пытаться реализовать в виде кумыса, оно через час-другой теряет эти свойства. Высокое качество продукта обусловлено сохранением полезных свойств обусловленных потреблением исключительно степного сочного травостоя. Применяют чаще всего в молочных смесях, ибо кобылье молоко на 98% заменяет грудное молоко.

Таким образом, выгодно реализовывать и покупать именно кумысный порошок, нежели кумыс (продукт брожения). При правильном же разбавлении водой можно получить молоко, не отличающееся от парного кобыльего молока. Вакуумная же упаковка позволяет хранить готовый продукт длительное время. Реализация является удобной, так как места порошок занимает мало, не переживая о сохранности продукта.

Первоначально предполагается выход с готовой продукцией на рынки Германии, Франции, Китая и Японии. Экономическая эффективность складывается из того, что оптовая стоимость литра кобыльего молока составляет 400 тенге. В кобыльем молоке - 90% воды и 10% сухого вещества, т.е. в последующем с 1-го килограмма порошка получают 10 литров. Так как со 100 л, получаешь только 10 кг сухого молока, а стоимость 1 кг сухого молока в Европе составляет 200 евро, что в переводе на тенге около 80-85 тысяч тенге, или примерно в 18-20 раз дороже. Производство кобыльего молока является экономически выгодным, что позволит не только наладить экспорт продукции, но и будет способствовать

развитию продуктивного коневодства, в частности, освоению степи. Высокая продуктивность и выживаемость поголовья позволит осуществить поставленную задачу Президента РК Н.А. Назарбаева перед аграриями страны: «Мы должны стать страной, экспортирующей мясо и молоко. Для этого у нас есть все условия, достаточно пастбищ» [12].

**Перспектива отрасли.** Указанные выше факты показывает, что именно казахская лошадь, как одна из ветвей степного тарпана и аборигенной ботайской лошади может и должна стать национальным туристическим символом Казахстана, как кенгуру в Австралии, получая защиту на многомиллионных гектарах неосвоенных пастбищ [13].

Если до настоящего времени, пастбищное продуктивное коневодство было ориентировано на производство мяса конины, то перспектива молочного коневодства теперь значительна, в связи с повышенным спросом и большой доходностью.

Таким образом, в Казахстане складываются значительные перспективы:

- в ближайшее время достигнуть поголовья лошадей – 5,0 млн. голов (1916 г.);
- обеспечить отечественный рынок и экспорт полноценного детского питания, под названием – саумал (сухое парное кобылье молоко на 98% схожее материнской);
- придать красивый облик всей степной флоре на уровне прошлых лет, когда эндемики степного разнотравья опылялись множеством копытных млекопитающих.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гумилев Л. Н. Древние тюрки. М., 1993. С. 90-97.
2. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. М., 2000. С. 79-85
3. Гумилев Л. Н. Древняя Русь и Великая Степь. М., 2003. С. 107-109.
4. Левыкин С.В. и др. Как сохранить природное разнообразие степей в южноуральском секторе Российско-Казахстанского приграничья / С.В. Левыкин, В.П. Петрищев, Г.В. Казачков, И.Г. Яковлев, Р.П. Шкаликов, М.Ж. Нурушев // Степной бюллетень. 2010. № 30. С. 1-5.
5. Левыкин С.В., Нурушев М.Ж., Казачков Г.В. и др. Специфика, проблемы и перспективы самовосстановления ландшафтно-биологическо-

го разнообразия степей на постцелинном пространстве Заволжско-Уральского экорегиона / С.В. Левыкин, М.Ж. Нурушев, Г.В. Казачков, И.Г. Яковлев, Д. Грудинин // Вестн. Оренб. гос. ун-та. 2017. № 11. С. 98-101.

6. Назарбаев Н.А. Казахстанский путь – 2050 «Единая цель, единые интересы, единое будущее» Послание Президента РК Н. Назарбаева народу Казахстана // Казахстанская правда. 18.01.2014. С. 1-4

7. Нурушев М.Ж. Вернется в степь дрофа // Казахстанская правда (республ. газета). 06.06.2008. С. 7.

8. Нурушев М.Ж., Омаров М.М. Сохранение биоразнообразия Евразийской степи – путь к устойчивому развитию и конкурентоспособной экономике // Актуальные вопросы науки, технологии и производства: Материалы VI-ой междунауч.-практ. конф. II (6). СПб, 2015. С. 62-66.

9. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. Реинтродукция степного тарпана: мечта или реальность // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. Алматы, 2015, № 310, т. 4. С. 88-97.

10. Нурушев М.Ж. Методы повышения продуктивных качеств лошадей с основами рационального использования пастбищ: монография. Алматы, 2017. 330 с.

11. Савицкий П.Н. Евразийство. Основы евразийства. М., 2002. С. 33-45.

12. Савицкий П.Н. Географические и геополитические основы евразийства. Основы евразийства. М., 2002. С. 56-64

13. Трубецкой Н.С. Наследие Чингисхана. Европа и Человечество. М., 2000. С. 20-25.

**БУЛАВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ  
(LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA)  
ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**

**BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA,  
RHOPALOCERA) OF THE SOUTH-EAST  
OF BELARUS**

**А.М. Островский  
A.M. Ostrovsky**

Гомельский государственный медицинский университет  
(Республика Беларусь, 246000,  
г. Гомель, ул. Ланге, 5)

Gomel State Medical University  
(Republic of Belarus, 246000,  
Gomel, Lange Str. 5)  
e-mail: Arti301989@mail.ru

В статье приводятся сведения по видовому составу и численности булавоусых чешуекрылых на территории юго-востока Беларуси. Учет бабочек проводился в 2000-2017 гг. Отлов осуществлялся с помощью энтомологического сачка в различных биотопах на территории Буда-Кошелевского, Ветковского, Гомельского и Речицкого районов Гомельской области. В результате анализа собранного материала определено 74 вида из 6 семейств. Особый интерес представляет обнаружение новых мест обитания *Pyrgus serratulae*, *Parnassius mnemosine*, *Colias myrmidone*, *Melitaea britomartis*, *Thersamolycaena dispar*, *Everes decoloratus*, *Glaucopsyche alexis* и *Phengaris alcon*, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь и Приложение к ней (2014).

The article presents information on species composition and abundance of butterflies in the South-East of Belarus. Records of butterflies was carried out in 2000-2017. Trapping was carried out using entomological net in different habitats on the territory of Buda-Koshelevo, Vetka, Gomel and Rechitsa districts of the Gomel region. In total, 74 species from 6 families are found. Of particular interest is the discovery of new habitats of *Pyrgus serratulae*, *Parnassius mnemosine*, *Colias myrmidone*, *Melitaea britomartis*, *Thersamolycaena dispar*, *Everes decoloratus*, *Glaucopsyche alexis* and *Phengaris alcon* species listed in the Red book of the Republic of Belarus and the Annex thereto (2014).

Все виды булавоусых чешуекрылых – политрофные насекомые, являющиеся одними из наиболее

эффективных опылителей цветковых растений. В связи с этим булавоусые чешуекрылые заслуживают особого внимания зоологов и экологов.

Ранее автором были опубликованы предварительные сведения по видовому составу и численности булавоусых чешуекрылых Буда-Кошелевского района Гомельской области [6]. Данная работа вносит некоторые дополнения за счет расширения территории исследований.

Материалом для изучения послужили собственные сборы, которые проводились на протяжении 2000-2017 гг. в различных биотопах, как на территории Буда-Кошелевского, так и в Ветковском, Гомельском и Речицком районах Гомельской области. Отлов бабочек осуществлялся энтомологическим сачком; определение проводили с помощью биноклярной оптики и определителей [2-5, 7-9]. Собранный материал находится в коллекции автора.

В результате анализа собранного материала определено 74 вида булавоусых чешуекрылых из 6 семейств (табл.).

Из булавоусых чешуекрылых, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь и Приложение к ней [1], были зарегистрированы находки 8 видов.

1. Толстоголовка серпуховая – *Pyrgus serratulae* (Ramburg, 1839) – включена в Приложение Красной книги Республики Беларусь как недостаточно изученный вид (DD). 09/VI. 2017 г. поймана 1 самка на травянистом склоне ж/д насыпи в редколесье юго-восточнее г. Гомеля. Несколько особей были также отловлены еще в конце 90-х гг. прошлого столетия на территории г.п. Уваровичи Буда-Кошелевского района.

2. Аполлон черный – *Parnassius mnemosine* (Linnaeus, 1758) – III категория охраны. В начале июня 2017 г. наблюдался непродолжительный лет одиночных особей вдоль берега ручья, поросшего густой травой с цветущей растительностью, в районе микрозаказника черного аполлона, расположенного на территории Корневского лесничества Корневской экспериментальной базы, в непосредственной близости от г. Гомеля. Данный микрозаказник был создан в 1995 г., решением Гомельского облисполкома, с целью охраны уникальной по своему местоположению популяции *P. mnemosyne*, единственной, из известных популяций данного вида, которая обитает на территории с высокой рекреационной нагрузкой, вплотную примыкающей к границе крупного областного центра.

Таблица

**Видовой состав и оценка численности булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera, Rhopalocera*) на территории Гомельской области (2000-2017 гг.)**

Вид	Оценка численности	Места наиболее частых поимок
Семейство Толстоголовки – Hesperidae Latr. Род Разнокрылка – <i>Heteropterus</i> Dumeril. 1. Разнокрылка Морфей ( <i>H. morpheus</i> Pall.)	+++	Окраины лиственных лесов, лесные поляны и сырые луга.
Род Крепкоголовка – <i>Carterocephalus</i> Led. 2. Крепкоголовка Палемон ( <i>C. palaemon</i> Pall.)	+++	Разнотравные луга, опушки леса, склоны с кустарниками.
3. Крепкоголовка Сильвий ( <i>C. silvicola</i> Mg.)	++	Светлые леса, лесные дороги.
Род Эриния – <i>Erynnis</i> Schrank 4. Толстоголовка Тагес ( <i>E. tages</i> L.)	++	Луга с участками обнаженной почвы.
Род Бурая толстоголовка – <i>Thymelicus</i> Hb. 5. Толстоголовка – тире ( <i>Th. lineola</i> O.)	++++	Открытые травянистые места.
6. Толстоголовка – лесовик ( <i>Th. sylvestris</i> Poda)	+++	Луга, лесные дороги.
Род Крючкоусая толстоголовка – <i>Hesperia</i> F. 7. Толстоголовка – запятая ( <i>H. comma</i> L.)	+++	Луга с участками обнаженной почвы, окраины полей и лесные поляны.
Род Темнокрылка – <i>Pyrgus</i> Hb. 8. Толстоголовка черно – белая ( <i>P. malvae</i> L.)	+++	Луга, поляны и лесные дороги.
9. Толстоголовка серпуховая ( <i>P. serratulae</i> Rumb.)	++	Суходольные луга с кустарниками.
Род Толстоголовка – <i>Ochlodes</i> Scud. 10. Толстоголовка темножилковая ( <i>O. venatus</i> Bremer et Grey)	+++	Луга, поросшие кустами, часто на лесных дорогах и вдоль живых изгородей.
Род Окончатая толстоголовка – <i>Carcharodus</i> Hb. 11. Толстоголовка мальвовая ( <i>C. alceae</i> Esp.)	+	Сухие места вдоль лесных дорог.
Семейство Парусники – Papilionidae Latr. Род Хвостоносец – <i>Papilio</i> L. 12. Махаон ( <i>P. machaon</i> L.)	+++	Луга, лесные опушки, поляны, лесные дороги и другие цветущие пространства.
Род Парусник – <i>Parnassius</i> Latr. 13. Аполлон черный ( <i>P. mnemosine</i> L.)	+	Лесные опушки и поляны.
Семейство Белянки – Pieridae Dup. Род Апория – <i>Aporia</i> Hb. 14. Боярышница ( <i>A. crataegi</i> L.)	+++	Луга, опушки, сады.
Род Белянка – <i>Pieris</i> Schrank 15. Капустница ( <i>P. brassicae</i> L.)	+++	Луга и поля.
16. Репница ( <i>P. rapae</i> L.)	++++	Всевозможные цветущие луга, очень обычна в садах и на др. возделываемых землях.
17. Брюквенница ( <i>P. napi</i> L.)	++++	Цветущие луга, сады и живые изгороди.
Род Понтия – <i>Pontia</i> F. 18. Белянка рапсовая ( <i>P. daplidice</i> L.)	+++	Луга.
Род Горчичница – <i>Leptidia</i> Billb. 19. Беляночка горошковая ( <i>L. sinapis</i> L.)	+++	Светлые леса, лесные дороги, лужайки и вырубки.



Род Антохарис – <i>Anthocharis</i> Börner. 20. Зорька ( <i>A. cardamines</i> L.)	+++	Сырые луга, лесные опушки, поляны, заросли кустарников.
Род Розоуска – <i>Gonepteryx</i> Leach. 21. Крушинница ( <i>G. rhamni</i> L.)	++++	Светлые леса, живые изгороди, сады и заливные луга.
Род Желтушка – <i>Colias</i> F. 22. Желтушка луговая ( <i>C. hyale</i> F.)	+++	Цветущие луга, агроценозы бобовых.
23. Желтушка шафранная ( <i>C. crocea</i> Fourcr.)	++	Цветущие луга, агроценозы бобовых.
24. Желтушка ракушечниковая ( <i>C. myrmidone</i> Esp.)	++	Сухие солнечные склоны.
Семейство Бархатницы – <i>Satyridae</i> Bsd. Род Крупноглазка – <i>Epinephele</i> Hb. 25. Бархатница воловьё око ( <i>E. jurtina</i> L.)	++++	Разнообразные луга и лесные поляны.
26. Бархатница Ликаон ( <i>E. lycaon</i> Rott.)	++	Сухие места.
Род Краеглазка – <i>Pararge</i> Hb. 27. Бархатница Эгерия ( <i>P. aegeria</i> L.)	+++	Леса, тенистые лесные дороги и поляны.
28. Бархатница Мегера ( <i>P. megera</i> L.)	+++	Сухие места с участками обнаженной почвы, известковые и глинистые обрывы.
Род Пестроглазка – <i>Melanargia</i> Mg. 29. Бархатница Галатей ( <i>M. galathea</i> L.)	++	Цветущие луга.
Род Коротконожка – <i>Aphantopus</i> Wallgr. 30. Глазок цветочный ( <i>A. hyperanthus</i> L.)	++++	Живые изгороди, лесные опушки и поросшие кустарниками луга.
Род Сенница – <i>Coenonympha</i> Hb. 31. Сенница луговая ( <i>C. glycerion</i> Bkh.)	++++	Сухие лесные прогалины.
32. Сенница Памфил ( <i>C. pamphilus</i> L.)	++++	Луга и поляны.
33. Сенница Арканья ( <i>C. arcania</i> L.)	++	Светлые леса.
Семейство Нимфалиды – <i>Nymphalidae</i> Swain. Род Переливница – <i>Apatura</i> F. 34. Переливница малая ( <i>A. ilia</i> Schiff.)	+++	Светлые леса и лесные дороги с влажной почвой.
Род Ванесса – <i>Vanessa</i> F. 35. Адмирал ( <i>V. atalanta</i> L.)	+++	Луга, сады, лесные поляны.
36. Репейница ( <i>V. cardui</i> L.)	+++	Разнообразные цветущие территории, парки, сады.
Род Инахис – <i>Inachis</i> Hb. 37. Дневной павлиний глаз ( <i>I. io</i> L.)	++++	Сады, пустыри и другие цветущие пространства.
Род Аглаис – <i>Aglais</i> Dalman 38. Крапивница ( <i>A. urticae</i> L.)	++++	Сады, парки, поля, опушки лесов и другие цветущие территории.
Род Нимфалис – <i>Nymphalis</i> Kluk 39. Крапивница большая ( <i>N. xanthomelas</i> Esp.)	+++	Леса, сады, луга.
40. Многоцветница ( <i>N. polychloros</i> L.)	+++	Светлые леса и сады.
41. Траурница ( <i>N. antiopa</i> L.)	+	Светлые леса.
Род Углокрыльница – <i>Polygonia</i> Hb. 42. Углокрыльница с – белое ( <i>P. c – album</i> L.)	+++	Светлые леса, живые изгороди и сады.
Род Пестрокрыльница – <i>Araschnia</i> Hb. 43. Пестрокрыльница изменчивая ( <i>A. levana</i> L.)	++++	Светлые леса и кустарники.
Род Шашечница – <i>Melitaea</i> F. 44. Шашечница Аталия ( <i>M. athalia</i> Rott.)	+++	Цветущие луга с зарослями кустарников, лесные опушки.
45. Шашечница Бритомарта ( <i>M. britomartis</i> Assm.)	+++	Прогреваемые солнцем опушки сосновых лесов, поляны.

46. Шашечница Дидима ( <i>M. didyma</i> Esp.)	++	Прогреваемые солнцем опушки сосновых лесов.
Род Перламутровка – <i>Argynnis</i> F. 47. Перламутровка Адиппа ( <i>A. adippe</i> L.)	+++	Открытые цветущие пространства на урбанизированных территориях.
48. Перламутровка Аглая ( <i>A. aglaja</i> L.)	+++	Луга, поляны и светлые леса.
49. Перламутровка большая ( <i>A. raphia</i> L.)	+++	Лесные опушки и просеки.
50. Перламутровка зеленоватая ( <i>A. laodice</i> Pall.)	+	Леса, кустарниковые заросли.
Род Изория – <i>Issoria</i> Hb. 51. Перламутровка полевая ( <i>I. lathonia</i> L.)	++++	Цветущие луга, поля и склоны холмов.
Род Brentis – <i>Brenthis</i> Hb. 52. Перламутровка таволговая ( <i>B. ino</i> Rott.)	++	Цветущие луга и пустыри.
Род Клоссиана – <i>Clossiana</i> Reuss. 53. Перламутровка Селена ( <i>Cl. selene</i> Schiff.)	+++	Светлые леса, болота и сырые луга.
54. Перламутровка малая ( <i>Cl. dia</i> L.)	++++	Луга, поляны и светлые леса.
Семейство Голубянки – <i>Lycaenidae</i> Leech. Род Хвостатка – <i>Thecla</i> F. 55. Зефир березовый ( <i>Th. betulae</i> L.)	++	Леса и заросли кустарников, обычно летает довольно высоко в кронах деревьев.
Род Фиксения – <i>Fixenia</i> Tutt 56. Хвостатка сливовая ( <i>F. pruni</i> F.)	++	Крона старых лиственных деревьев.
Род Зеленушка – <i>Callophrys</i> Billb. 57. Малинница ( <i>C. rubi</i> L.)	+++	Светлые леса и поляны.
Род Червонец – <i>Lycaena</i> F. 58. Червонец пятнистый ( <i>L. phlaeas</i> L.)	+++	Луга, пустыри и поляны.
59. Червонец бурый ( <i>L. tityrus</i> Poda)	++++	Цветущие луга.
Род Геодес – <i>Heodes</i> Dalm. 60. Червонец огненный ( <i>H. virgaureae</i> L.)	+++	Цветущие луга, особенно у воды.
Род Червонец – <i>Thersamolycaena</i> Verity 61. Червонец непарный ( <i>Th. dispar</i> Hw.)	+++	Болота, топи и сырые луга.
62. Червонец фиолетовый ( <i>Th. alciphron</i> Rott.)	+++	Цветущие поля и склоны холмов.
Род Короткохвостка – <i>Everes</i> Hb. 63. Короткохвостка – аргиад ( <i>E. argiades</i> Pall.)	++++	Цветущие луга, обычно в сырых местах.
64. Короткохвостка бледная ( <i>E. decoloratus</i> Staud.)	++	Прогреваемые солнцем поляны и опушки лиственных лесов.
Род Целастрина – <i>Celastrina</i> F. 65. Голубянка крушинная ( <i>C. argiolus</i> L.)	+++	Светлые леса, кустарниковые заросли.
Род Голубянка – <i>Glaucopsyche</i> Scud. 66. Голубянка Алексис ( <i>G. alexis</i> Poda)	+	Травянистые склоны.
Род Плебейус – <i>Plebejus</i> Kluk. 67. Голубянка Аргус ( <i>Pl. argus</i> L.)	+++	Поляны, луга.
68. Голубянка Аргирогномон ( <i>Pl. argyrognomon</i> Brgstr.)	+++	Цветущие луга.
Род Ариция – <i>Aricia</i> Reich. 69. Голубянка бурая ( <i>A. agestis</i> Den. et Schiff.)	+++	Прогреваемые солнцем опушки сосновых лесов.
70. Голубянка Артаксеркс ( <i>A. artaxerxes</i> F.)	+	Лесные поляны.
Род Пятнистая голубянка – <i>Phengaris</i> Doherty 71. Голубянка Алькон ( <i>Ph. alcon</i> Den. et Schiff.)	+	Сухие низкотравные луга с муравейниками.
Род Цианирис – <i>Cyaniris</i> Dalm. 72. Голубянка Полуаргус ( <i>C. semiargus</i> Rott.)	+++	Разнотравные луга, обочины дорог, лесные опушки, поляны.
Род Многоглазка – <i>Polyommatus</i> Latr. 73. Голубянка Икар ( <i>P. icarus</i> Rott.)	++++	Разнообразные луга.
74. Голубянка Аманда ( <i>P. amandus</i> Schn.)	+++	Цветущие луга.

Примечание: + редкий вид; ++ малочисленный вид; +++ обычный вид; ++++ многочисленный вид.

3. Желтушка ракушечниковая – *Colias myrmidone* (Esper, 1781) – IV категория охраны. 06/VI. 2002 г. отмечена одна встреча (самец) на сухом солнечном склоне близ автодороги, проходящей через яблоневый сад по направлению от г.п. Уваровичи до пос. Красное Знамя Буда-Кошелевского района. Еще 4 особи (2 самца и 2 самки) были отловлены 01/VIII. 2017 г. на суходольном лугу и просеке в редколесье юго-восточнее г. Гомеля.

4. Шашечница Бритомарта – *Melitaea britomartis* (Assmann, 1847) – включена в Приложение Красной книги Республики Беларусь как недостаточно изученный вид (DD). На территории Юго-Восточной Беларуси выявлены немногочисленные популяции в Ветковском и Гомельском районах. Встречается (как правило, локально) по лесным опушкам и полянам в разреженных лиственных лесах. В местах обитания встречается единично, иногда – нередко.

5. Червонец непарный – *Thersamolycaena dispar* (Haworth, 1803) – включен в Приложение Красной книги Республики Беларусь как требующий внимания вид (LC), Красную книгу МСОП и Приложение II к Бернской конвенции. На территории Юго-Восточной Беларуси распространен повсеместно. Встречается (как правило, локально) по сырым опушкам и лугам, особенно в поймах рек, иногда залетает в селитебный ландшафт. Предполагается, что численность может сокращаться из-за закустаривания лугов.

6. Короткохвостка бледная – *Everes decoloratus* (Staudinger, 1886) – включена в Приложение Красной книги Республики Беларусь как недостаточно изученный вид (DD). 23/VII. 2016 г. поймана 1 самка на травянистом склоне ж/д насыпи в редколесье южнее пос. Дачный (пригород Гомеля); 27/V. 2017 г. пойман 1 самец на территории песчаного карьера в окрестностях д. Уза Гомельского района; 04/VI. 2017 г. пойман 1 самец среди зарослей малины у ручья на окраине лесного массива юго-восточнее г. Гомеля; 01/VIII. 2017 г. поймана 1 самка на травянистом склоне ж/д насыпи в редколесье юго-восточнее г. Гомеля. Известны и более ранние находки из окрестностей г. Гомеля: луг в пойме р. Сож.

7. Голубянка Алексис – *Glaucopteryx alexis* (Poda, 1761) – III категория охраны. 09/VI. 2017 г. отмечена одна встреча (самка) на травянистом склоне ж/д насыпи в редколесье юго-восточнее г. Гомеля.

8. Голубянка Алькон – *Phengaris alcon* (Denis & Schiffermüller, 1775) – III категория охраны. 23/VII. 2005 г. отмечена одна встреча (самка) на суходольном низкотравном лугу в 3 км севернее г.п. Уваровичи Буда-Кошелевского района.

Таким образом, полученные данные расширяют наши представления по распространению некоторых видов булавоусых чешуекрылых на территории Юго-Восточной Беларуси. Особый интерес представляет обнаружение новых мест обитания видов, имеющих охранной статус в республике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. 4-е изд. Мн.: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. 320 с.
2. Ламперт Карл. Атлас бабочек и гусениц. Места обитания. Физические характеристики. Поведение. Размножение / Под ред. А.И. Быховца. Мн.: Харвест, 2003. 736 с.
3. Львовский А.Л., Моргун Д.В. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. 443 с.
4. Моргун Д.В. Булавоусые чешуекрылые европейской России и сопредельных стран. Определитель – справочник. М.: МГСЮН, 2002. 208 с.
5. Некрутенко Ю., Чиколовец В. Денні метелики України. Київ: Видавництво Раєвського, 2005. 232 с.
6. Островский А.М. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera, Rhopalocera) Буда-Кошелевского района Гомельской области // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы V Международ. науч.-практ. конф., Мозырь, 25-26 окт. 2012 г. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол.: О.Г. Акушко [и др.]. Мозырь, 2012. С. 77-81.
7. Райххольф-Рим Х. Бабочки. М.: ООО «Изд-во АСТ»: ООО «Изд-во Астрель», 2002. 288 с.
8. Сочинко А.В., Кабак Л.В. Определитель бабочек России. Дневные бабочки. М.: мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2012. 320 с.
9. Чайнери М. Бабочки / Пер. с англ. Д.С. Щигель. М.: ООО «Изд-во АСТ»: ООО «Изд-во Астрель», 2002. 256 с.

**ПРОБЛЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ  
СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ  
ФОРМИРОВАНИЯ ФОНДА  
СЛАБОИСПОЛЬЗУЕМЫХ УГОДИЙ**

**PROBLEMS OF INTENSIFICATION OF  
STEPPE FIRES ON UNUSED LANDS**

**В.М. Павлейчик  
V.M. Pavleychik**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Обобщены результаты исследований, рассматривающих современные тенденции возникновения и распространения степных пожаров, факторы, многолетнюю динамику и основные экологические последствия. В качестве основного оцениваемого параметра приняты фактические данные площадей гарей, идентифицированных по снимкам спутников Landsat для четырех ключевых территорий Заволжско-Уральского региона за многолетний период. Результаты исследования свидетельствуют о значительном увеличении площади распространения и частоты пожаров на всех рассматриваемых участках, начиная с середины 1990-х – начала 2000-х годов. Предполагается, что основной предпосылкой современной активизации пожаров в степных регионах является резкое сокращение сельскохозяйственного производства, наблюдаемое ранее в рассматриваемом регионе.

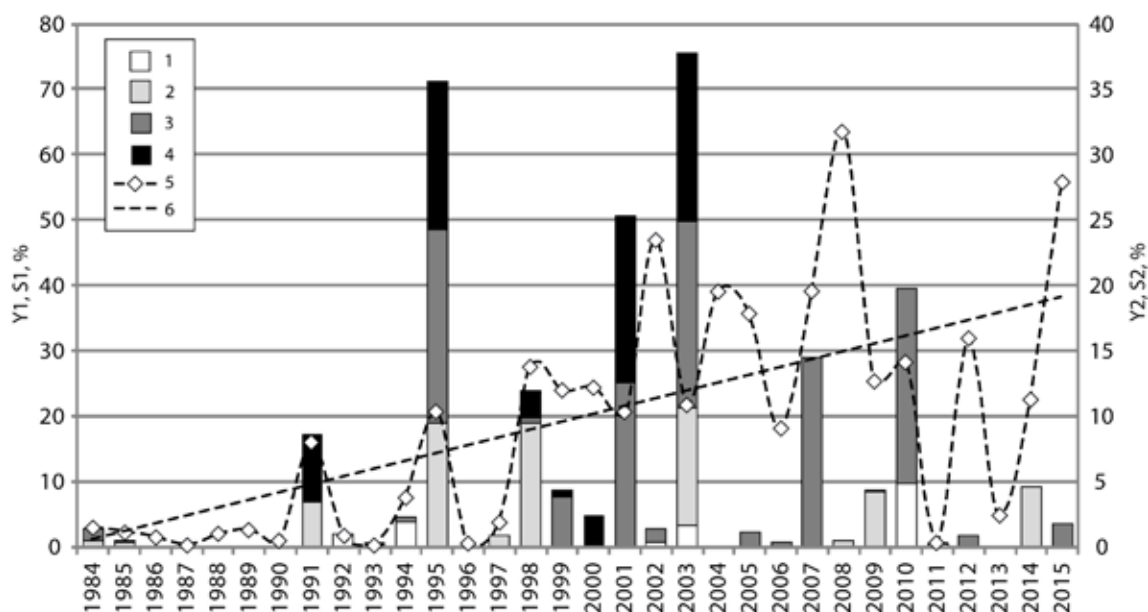
The article offers an analysis of current trends in the occurrence and spread of steppe fires. The main estimated parameter accepted factual data burnt areas identified by Landsat satellite imagery for four key areas Zavolzhsko-Uralskiy region for long-term period. Results of the study show a significant increase in the area of distribution and frequency of fires in all areas under consideration, since the mid-1990s - beginning 2000-ies. It is assumed that the main cause of modern intensification of fires in the steppe regions is the decline in agricultural production 1980-1990-ies in the region.

В последние годы публикуются результаты исследований по отдельным степным и лесостепным районам России и Казахстана [1-6, 10], свидетельствующие о существовании общей тенденции активизации природных пожаров. Мнения авторов сводятся к тому, что данная проблема, в первую очередь, обусловлена накоплением значительных запасов надземной фитомассы на слабо используемых сельскохозяйственных угодьях и на заповедных территориях. Исследования проведены на серии ключевых участков, охватывающих зональные и региональные разновидности степей Заволжско-Уральского региона. В данной публикации приводятся краткое изложение результатов, полученных по четырем участкам, охватывающих кластеры государственного заповедника «Оренбургский» и прилегающие к ним территории – Таловской (624 км<sup>2</sup>), Буртинский (1204 км<sup>2</sup>), Айтуарский (737 км<sup>2</sup>) и Ащисайский (2432 км<sup>2</sup>), в центральной части которых располагаются одноименные участки заповедника на площади (по границе минерализованной полосы) 31,84 км<sup>2</sup>, 165,38 км<sup>2</sup>, 44,93 км<sup>2</sup>, 68,1 км<sup>2</sup>, 75,44 км<sup>2</sup>, соответственно. Заповедник был образован в 1989 году и до недавнего времени состоял из четырех участков; в 2015 г. пополнился новым участком Предуральская степь (результаты по нему опубликованы ранее [7]).

Основные подходы к исследованию были опробованы ранее по другим участкам [5]. Данные по гарям получены посредством визуального дешифрирования спутниковых изображений Landsat; база данных о пожарах за 1984-2015 годы позволяет оперировать в расчетах такими параметрами, как количество, площадь и примерные даты отдельных пожаров.

Полученные сведения свидетельствуют о том, что пожары являются характерным, но далеко не однородным (во времени и пространстве) явлением для рассматриваемого региона. Основные выводы, полученные в ходе проведенных исследований, заключаются в следующем:

1. По незаповедным, преимущественно сельскохозяйственно освоенным, территориям наблюдается отчетливый положительный тренд в многолетней динамике площадей гарей (рис.). Полученные данные подтверждают предположения и отрывочные сведения по локальным территориям о тенденции активизации пожарных явлений, повсеместно отмечающейся с конца 1990-х годов.



**Рисунок. Многолетняя динамика площади пожаров**

По заповеднику – столбчатая диаграмма (ось Y1), в % от общей площади участков (1 – Таловская, 2 – Буртинская, 3 – Айтуарская, 4 – Ащисайская); по прилегающей территории – 5 – график, 6 – линейный тренд (ось Y2), в % от общей площади без площадей заповедных участков и озер Ащисайского участка

2. За рассмотренный период пожароопасная обстановка сменилась коренным образом. Восстановление растительного покрова в условиях заповедного режима, а позднее – и на части прилегающих территорий привело к формированию ситуации, при которой возникновение пожаров и их проникновение на территорию заповедных участков становятся лишь вопросом времени. Наиболее сложная обстановка наблюдается в Айтуарской степи, окруженной территориями с практически неиспользуемыми пастбищными угодьями и находящейся в приграничном (российско-казахстанском) районе.

3. Из множества факторов, определяющих динамику развития пожаров, наиболее значимыми являются: а) структура сельскохозяйственного производства, в частности – полнота использования растительных ресурсов и формирование массивов неиспользуемых залежных земель; б) аномальность погодно-климатических условий; в) непрекращающаяся практика сельскохозяйственных палов.

4. Доказана обусловленность активизации степных пожаров от повсеместно наблюдаемого накопления надземной фитомассы на пастбищах и сенокосах посредством анализа статистических данных по поголовью выпасаемого скота. По ключевым участкам получены фактические (на основе космических изображений Landsat) сведения о формировании массивов залежных земель. Выявлено, что сокращение сельскохозяйственного производства в 1980-1990-е годы наблюдалось в России и других странах бывшего СССР на фоне неблагоприятной экономической ситуации и послужило причиной практически повсеместного недоиспользования земельных и растительных ресурсов (табл.).

5. Выявлено повышение эффективности противопожарных мероприятий и собственно пожаротушения в заповеднике «Оренбургский» при общей тенденции активизации пожаров.

6. Средняя повторяемость пожаров на заповедных участках составляет 1 раз в 4-5 лет. Исходя из выводов по продолжительности процессов восстановления степных фитоценозов после пожаров, оцениваемых от 2-3 до 8-10 лет, получается, что растительность (и, соответственно, остальные компоненты экосистем) резерватов постоянно находится в состоянии постпирогенной сукцессии.

7. Пожары являются лимитирующим фактором развития таких немаловажных элементов заповедных экосистем, как степные кустарники и древесно-кустарниковые урочища, с одной сто-

Таблица

## Изменение основных показателей агропроизводства

	Динамика поголовья, тыс. гол				Динамика посевных площадей, тыс.га	
	КРС		Овцы и козы			
	1970	2014	1970	2014	1970	2014
<b>РСФСР / РФ</b>	<b>51602</b>	<b>19264,3</b>	<b>66964</b>	<b>24711,2</b>	<b>121912</b>	<b>79319</b>
Оренбургская	1638,1	623,4	2302	319,7	5854,4	4196,3
Самарская	915,6	243,5	1197,1	154,4	2930,3	2016,7
Челябинская	1174,2	298,3	1018,9	160,84	2823,4	1835
Башкортостан	2047,8	1220,2	3111,3	834,6	4320,6	3060,6
<b>Казахская ССР / РК</b>	<b>7285,2</b>	<b>6032,7</b>	<b>31776,6</b>	<b>17914,6</b>	<b>30969,9</b>	<b>21023</b>
Актюбинская	426,2	378,5	2689	1007,3	1947,6	501,4
Западно-Казахстанская	510,9	456,2	2807,4	1075,4	1895,5	488,2
Костанайская	938,1	415,5	644,8	401	5026,5	5088

роны – ввиду их высокой экологической значимости, с другой – исходя из продолжительности постпирогенных сукцессий. Выявлено, что общая лесопокрываемая осталась (участок «Буртинская степь») после серии пожаров осталась практически неизменной, что свидетельствует о высокой восстановительной способности в пределах занимаемых ими экотопов. Наиболее существенное воздействие пожары оказали на байрачные леса и отдельно расположенные деревья. Отмечено, что ожидаемого ранее массового «закустаривания» заповедных степных фитоценозов не наблюдается.

8. Природные степные пожары характеризуются сезонностью, отражающейся в особенностях возникновения, распространения и в значимости экологических последствий. Выявлено следующее распределение площадей пожаров (в %) в разрезе месяцев (для территории Урало-Илекского междуречья): апрель – 10,4, май – 3,5, июнь – 4,5, июль – 27,4, август – 35,7, сентябрь – 18,5%. Наиболее отчетливо и постоянно выделяется позднелетний пик активизации пожаров (июль-сентябрь). Анализ сезонности пожаров является обязательным этапом оценки экологических последствий, как относительно

к отдельным биологическим компонентам, так и для степных экосистем в целом.

9. Постпирогенное восстановление компонентов степных экосистем происходит в особых экотопических условиях гарей, характеризующихся: а) повышенным температурным фоном и значительными суточными вариациями в теплые сезоны года; б) отсутствием, либо меньшей мощностью снежного покрова и, как следствие; в) усиленным промерзанием грунта в холодные сезоны; г) ухудшением условий увлажнения в весенний период [8, 9].

10. Экосистемная роль степных пожаров неоднозначна. Они во многом являются следствием недостатка в современных экосистемах степей копытных животных (как диких, так и сельскохозяйственных), одновременно способствуют минерализации надземной фитомассы и лимитируют потенциальное распространение древесно-кустарниковых элементов степных экосистем.

Заключение. Время создания заповедника «Оренбургский» совпадало с периодом, характеризующимся сокращением сельскохозяйственного производства в России и Казахстане, что привело к формированию фонда мало востребованных земель, активному восстановлению рас-

тительного покрова, накоплению растительной ветоши и подстилки. На фоне этих процессов с конца 1990-х годов отчетливо наблюдается тенденция увеличения частоты возникновения и площадей распространения степных пожаров как на прилегающих к участкам заповедника территориях, так и для других мало освоенных ландшафтов Заволжско-Уральского региона [11].

Проведенные исследования позволили получить фактические сведения о развитии травяных пожаров за многолетний период, что позволяет оценить масштабы проблемы и использовать их в смежных геоэкологических исследованиях. Полученные результаты могут стать одним из оснований необходимости оптимизации природоохранной политики в сфере степного природопользования и заповедного дела.

*Исследование выполнено в рамках тем, выполняемых в ИС УрО РАН (№АААА-А18-118011690034-6 и №АААА-А17-117012610022-5, ЦИТИС).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. 4-е изд. Мн.: Беларус. Энцикл. імя П. Броўкі, 2015. 320 с.

1. Dubinin M., Potapov P., Lushchekina A., Radeloff V. Reconstructing long time series of burned areas in arid grasslands of southern Russia by satellite remote sensing // Remote Sensing of Environment, 2010. V. 114. P. 1638-1648.

2. Ткачук Т.Е. Динамика площадей степных пожаров на юге Даурии в первом десятилетии XXI века // Ученые записки ЗабГУ. 2015. № 1 (60). С. 72-79.

3. Шинкаренко С.С. Анализ распространения степных пожаров и идентификация пожароопасных территорий на основе геоинформационных технологий // Научный альманах. 2015. № 8(10). С. 1240-1244.

4. Валендик Э.Н., Кисляхов Е.К., Косов И.В., Лобанов А.И., Пономарев Е.И. Катастрофические степные пожары: проблемы и пути их решения // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций: Материалы науч.-практ. конф. Железногорск, 2016. С. 34-36.

5. Павлейчик В.М. К вопросу об активизации степных пожаров (на примере Заволжско-Уральского региона) // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. 2016. № 3. С. 15-25.

6. Павлейчик В.М. Актуальные проблемы изучения и мониторинга степных пожаров (на примере Заволжско-Уральского региона) // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2017. Т. XXVIII, № 2. С. 90-103.

7. Павлейчик В.М. Проблемы управления степными резерватами в условиях активизации пожаров (на примере участка «Предуральская степь» заповедника «Оренбургский») // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2017. № 3. С. 66-73.

8. Павлейчик В.М., Калмыкова О.Г., Сорока О.В. Особенности микроклиматического режима степных гарей на заповедном участке «Буртинская степь» // Проблемы региональной экологии. 2016. № 4. С. 69-74.

9. Павлейчик В.М., Мячина К.В. Особенности термического режима земной поверхности после степных пожаров по данным спутников Landsat // Вестник ОГУ. 2016. № 4 (192). С. 83-89.

10. Шинкаренко С.С. Оценка динамики площадей степных пожаров в Астраханской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, т. 15, № 1, 2018. С. 138-146

11. Павлейчик В.М., Левыкин С.В. Проблемы идентификации природно-экологических каркасов и территориальной охраны ландшафтного разнообразия степных регионов // Вестник ОГУ, вып.67, №3. Оренбург: ОГУ, 2007. С.41-45

**АНОМАЛЬНОЕ МАЛОСНЕЖЬЕ И  
ПЫЛЬНЫЕ БУРИ В ЗАВОЛЖСКО-  
УРАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ ЗИМОЙ 2017-  
2018 ГОДОВ**

**ABNORMAL LOW SNOW COVER AND  
DUST STORM WITHIN ZAVOLZHSCO-  
URALSKY REGION THE WINTER 2017-  
2018**

**В.М. Павлейчик, Ю.А. Падалко  
V.M. Pavleychik, Yu.A. Padalko**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Рассмотрены условия формирования аномального малоснежья и пыльно-снежной бури, наблюдавшейся в Заволжско-Уральском регионе в зимний период 2017-2018 гг. На основе анализа спутниковых изображений Terra MODIS и Landsat, полевого обследования выявлены ведущие факторы развития дефляционных очагов. Определено, что ветровому переносу подверглись частицы крупнопылевой размерности и почвенные агрегаты из приповерхностного слоя почвы. Экстремально малая мощность снежного покрова стала причиной уничтожения посевов озимых культур, а в последующие периоды 2018 г. с высокой вероятностью следует ожидать ухудшения влагообеспеченности почв, крайней маловодности рек и проявления эколого-биологических трансформаций степных экосистем.

The conditions for the formation of anomalous natural phenomena - low snow and dust-snow storm, observed in the Zavolzhsko-Ural'sky region in the winter period 2017-2018 are considered. Based on the analysis of Terra MODIS and Landsat satellite imagery and expedition survey, the leading factors in the development of wind erosion have been identified.

Зимний период 2017-2018 годов отличался поздним установлением снежного покрова для многих южных и центральных регионов европейской части России; вплоть до 20-х чисел января

мощность снежного покрова в среднем составляла 5-10 см. В Заволжье и Южном Предуралье в январе складывалась аналогичная ситуация; снежный покров хотя и был повсеместно развит, но его мощность ко времени прохождения бури на большей части территории не превышала 5-7 см. В период с 20 по 26 января рассматриваемый регион находился на стыке двух атмосферных областей, различающихся существенной разностью атмосферного давления, в результате чего метеоусловия отличали постоянные порывистые ветры восточного и юго-восточного направлений. Максимальных значений сила ветра достигала 22-24 января (особенно в горных частях территории и на Общем Сырте) – 8-12 м/с с порывами до 20-23 м/с. Сочетание малоснежья и постоянного сильного и порывистого ветра привело к формированию пыльно-снежной бури, наблюдавшейся с 20 по 26 января. Следствием этой бури стало полное, либо частичное разрушение снежного покрова и выдувание приповерхностного слоя грунта, перенос и осаждение снежно-пылевой взвеси.

Пыльные бури обычно формируются преимущественно в засушливых районах при сочетании ряда природных и антропогенных факторов, в числе которых сильный ветер (более 15 м/сек), иссушенность и распыленность верхнего слоя почвы, отсутствие или слабое развитие растительного покрова, наличие обширных открытых пространств [1]. Продолжительность пыльных бурь может сильно варьировать от нескольких дней до нескольких месяцев в особо аномальные годы (1892, 1928, 1960, 1969) с охватом обширных регионов страны [2, 3]; из этих экстремально продолжительных и интенсивных, региональные бури 1892 и 1969 годов были зимними. Не вызывает сомнения, что одной из основных причин развития пыльных бурь стали антропогенные факторы (интенсивная распашка земель, чрезмерный выпас скота и др.). Интенсивность пыльных бурь и частота их образования в целом подчиняются природно-зональным закономерностям и региональным особенностям, связанным с составом почвообразующих пород и характером их сельскохозяйственного использования. Также отчетливо выражены сезонные закономерности их развития с явным преобладанием таких бурь в весенне-летний период; пыльные бури в зимний период – достаточно редкое явление [4].



Таким образом, вплоть до конца февраля на территории обширного региона, охватывающего возвышенную часть Заволжья, Южное Предуралье и Северный Прикаспий, наблюдалось нехарактерное и аномальное по интенсивности малоснежье. На фоне малоснежья в конце января развивалось уникальное метеорологическое явление, ранее не отмечавшееся для региона – продолжительная пыльно-снежная буря. Нехарактерность такого состояния снежного покрова практически на протяжении всего зимнего периода 2017-2018 гг. несомненно представляет собой интерес для корректировки долгосрочных прогнозов в условиях изменения климата и усиления его аномальности, для изучения экономических и экологических последствий, а также для выработки практических мер по снижению тяжести негативного воздействия.

Анализ состояния снежного покрова проводился на основе данных спутниковой съемки и последующей верификации полученных результатов по ключевым участкам во время полевых выездов. В исследовании использованы разновременные спутниковые снимки спектрорадиометра MODIS с космических аппаратов Terra и Aqua на сцену площадью 221,4 тыс. км<sup>2</sup>. Выбор этого источника данных позволил охватить обширную территорию и подобрать снимки за даты, наиболее близкие в периоду проявления пыльно-снежной бури (13.01.2018 г. и 28.01.2018 г.), что, в условиях часто наблюдавшейся облачности, дало возможность с максимальной достоверностью оценить последствия этого явления. При помощи программного обеспечения ENVI проведена классификация территории по состоянию снежного покрова. На основе данных снимков Landsat (сцена LC08\_L1TP\_166024\_20180131) рассмотрены особенности механического переноса для центральной части рассматриваемой территории. В ходе натурных наблюдений визуально оценивалось состояние снежного покрова (глубина, степень покрытия, характер залегания) на различных типах угодий. Производилось GPS позиционирование и фотофиксация, определялся тип угодья, оценивалось общее состояние растительного покрова (на пахотных угодьях – наличие стерневых остатков и ростков озимых культур), особенности переноса снега вблизи защитных лесонасаждений. В качестве источника метеоданных приняты доступные сведения с интер-

нет-ресурсов, использующих российские и международные базы данных. Для оценки состава механических частиц и их массы были отобраны 3 пробы верхнего слоя снега с площади 1,0 м<sup>2</sup>, представляющих особенности переноса в различных условиях. Отобранные пробы были отфильтрованы, содержащиеся примеси высушены и взвешены при комнатной температуре (выполнено Д.А. Грудининым). Размерность перенесенных частиц и наличие минерально-гумусных агрегатов оценивались на основе изображений, полученных посредством оптического микроскопа.

Проведенные исследования позволили выявить некоторые закономерности развития как малоснежья, так и интенсивности последствий пыльно-снежной бури.

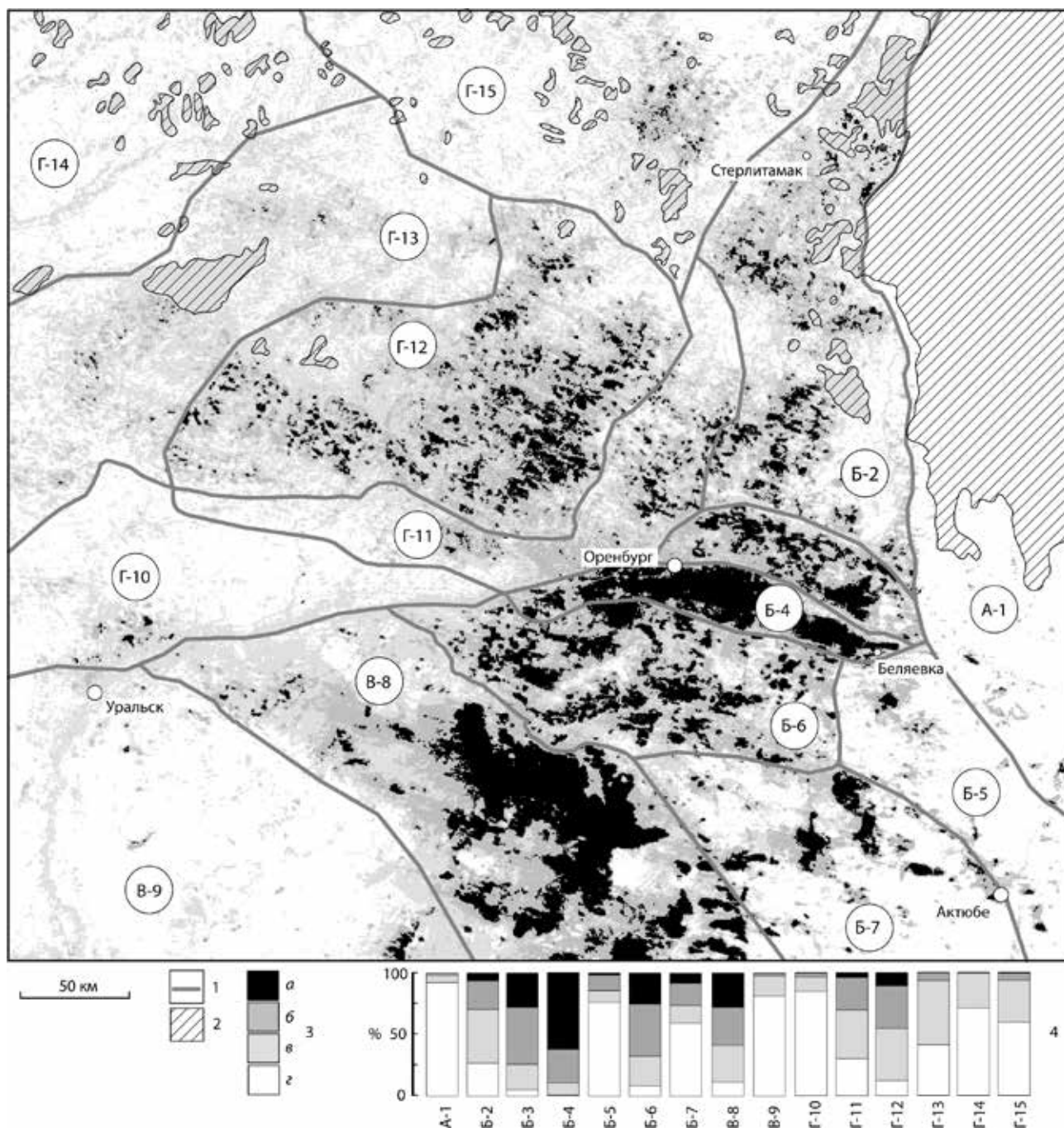
1) Позднему формированию и незначительной мощности снежного покрова способствовало сочетание двух факторов – незначительное количество осадков, начиная с ноября 2017 г., и серия оттепелей, разрушавших временно установившийся покров. Таким образом, малоснежье на рассматриваемой территории сформировалось на фоне общих макрорегиональных погодноклиматических особенностей и в результате серии оттепелей.

2) Выявлено, что прослеживается отчетливая пространственная взаимосвязь между характером последствий и физико-географической, ландшафтно-типологической и широтно-зональной структурой рассматриваемого региона (рис.).

3) Установлено, что ведущими факторами развития дефляционных процессов стало отсутствие, либо недостаточная развитость растительного покрова, определяющего такое важное для формирования и сохранения снежного покрова свойство поверхности, как «шероховатость». Выявлено, что наиболее интенсивной дефляции подверглись участки: а) земледельческого освоения – поля, засеянные озимыми культурами, либо вспаханные под осень; б) обширные гари позднелетних и осенних степных пожаров в южной (сухостепной) части рассматриваемого региона [5, 6].

Бесснежные участки также отмечались локально на выпуклых и возвышенных формах и перегибах рельефа, в пределах населенных пунктов, на сбитых участках пастбищных угодий.

4) Выявлено, что в составе переносимой взвеси преобладали крупнопылеватые частицы (диапазон 0,01-0,05 мм). Весовые значения проб отчетливо отражают особенности выпадения механи-



**Рисунок. Состояние снежного покрова на 28.01.2018 г. в составе ландшафтных районов**  
 1 – границы районов; 2 – лесопокрываемые территории; 3 – состояние снежного покрова (а – полностью лишенные снежного покрова, б – с фрагментарным снежным покровом, в – с интенсивно покрытым пылью снегом, либо маломощным (не более 2-3 см) покровом с «просвечивающей» травянистой растительностью, г – с устойчивым снежным покровом без наносов пыли); 4 – долевое распределение площадей участков с различным состоянием снежного покрова.  
**Ландшафтные области и провинции:** А – Южный Урал; Б – Южное Предуралье; В – Волго-Уральское междуречье; Г – Прикаспий.  
**Районы:** 1 – Южно-Уральский предгорный; 2 – Южно-Предуральский; 3 – Урало-Сакмарский; 4 – Уральский левобережный; 5 – Урало-Илекский; 6 – Актыбинско-Предуральский; 7 – Илекско-Утвинский; 8 – Северо-Прикаспийский; 9 – Бугульминско-Белебеевский; 10 – Прибельский; 11 – Западно-Сыртовский; 12 – Центрально-Сыртовский; 13 – Юго-Восточный Сыртовский; 14 – Южно-Сыртовский (Уральский правобережный).

ческих частиц в зависимости удаленности места отбора проб от источников пылевых взвесей. На удалении 2 км количество осаждаемой взвеси составило 30,8 г/м<sup>2</sup>, 10-15 км – 10,4 г/м<sup>2</sup>, 25-30 км – 3,4 г/м<sup>2</sup>. Основываясь на полученных данных и натурального определения морфометрических параметров снежно-пылевых наносов примерная масса локального осаждения вблизи полей защитных насаждений оценивается нами в 3-5 кг/м<sup>2</sup>. Исходя из данных по наиболее удаленной точке отбора за достоверно подтвержденное расстояние переноса можно принимать как минимум 20-35 км.

5) Прямым следствием разрушения снежного покрова в последующие периоды стал фрагментарный характер его развития и осаждение почвенно-грунтовых частиц на поверхности снега прилегающих и удаленных территорий. Слабая отражательная способность таких поверхностей привела к существенному протаиванию снега на сохранившихся заснеженных участках. По нашим наблюдениям, мощность снежного покрова на наиболее загрязненных участках за неделю сократилась в среднем на 1-2 см, сформировав на поверхности черноземовидный слой толщиной 2-4 мм и более, а сама поверхность снега приобрела ячеистый характер. Активное сокращение высоты снежного покрова под воздействием этих факторов подтверждается данными метеонаблюдений.

6) Снежный покров является основным регулятором температуры поверхности и глубины промерзания почвенного профиля, следовательно малоснежье, усугубившееся вследствие развития пыльно-снежной бури, несомненно имеет негативные экологические и экономические последствия. Обследование отдельных полей подтвердило полное уничтожение посевов озимых зерновых культур, что отмечается и официальными данными [7]. Усиленное промерзание почвенного профиля потенциально могло вызвать угнетение и гибель древесно-кустарниковых культур. В связи с аномально низкими показателями влагозапасов в снеге с большой долей вероятности следует ожидать в дальнейшем наступление периода экстремально маловодья, особенно для малых и средних рек, водосборные площади которых совпали с районами интенсивного разрушения снежного покрова. Таким образом, региональное малоснежье может привести к проблемам обеспечения водными ресурсами и регулиро-

вания речного стока, а также к неблагоприятным экологическим последствиям. Как отмечал А.Н. Формозов еще в середине прошлого века [8], мощность и состояние снежного покрова являются одним из наиболее значимых факторов, определяющих условия перезимовки многих видов биоты. Так, для степных регионов в условиях малоснежья и глубокого промерзания почвы зимой 1935-1936 гг. автором указывалось вымерзание кубышек саранчовых, что послужило причиной снижения численности популяций различных групп и видов биоты, для которых саранчовые являются основой питания в теплый период. Этот пример показывает, насколько значимыми и долговременными могут быть экологические последствия рассматриваемого аномального малоснежья для биотических компонентов степных экосистем.

Хотя погодные условия и характер залегания снежного покрова зимой 2017-2018 гг. на первых взгляд и выглядят крайне аномальными, тем не менее современная динамика регионального климата [9], многолетний растущий тренд количества зимних осадков, числа и продолжительности зимних оттепелей [10] вполне объясняют причины возникновения наблюдаемого явления. Изучение факторов и закономерностей развития малоснежья и зимних пыльных бурь дает возможность для формирования комплексного представления о потенциальных экологических и экономических последствиях аномальных погодноклиматических условий, а также для выявления тенденций развития степных экосистем, прогнозирования ущерба и разработки мероприятий по оптимизации природопользования.

*Исследование выполнено в рамках тем, выполняемых в ИС УрО РАН (№АААА-А18-118011690034-6 и №АААА-А17-117012610022-5, ЦИТИС).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глушко А.Я., Разумов В.В., Рейхани М.Д. Дegradaция земель юга Европейской части России под воздействием пыльных бурь // Юг России: экология, развитие. 2010. № 1. С. 146-151.
2. Доскач А.Г. К вопросу о современных процессах образования эоловых отложений // Проблемы региональной и общей палеогеографии лесовых и перигляциальных областей. М.: Ин-т географии АН СССР, 1975. С. 155-162.

3. Мазур И.И, Иванов О.П. Опасные природные процессы. М.: Экономика, 2004. С. 702.
4. Одер И.В., Дмитриева Е.В. Потенциальные источники чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Ставропольского края. Ставрополь: ГУП СК «Краевые сети связи», 2006. С. 88.
5. Павлейчик В.М. Условия распространения и периодичность возникновения травяных пожаров в Заволжско-Уральском регионе // География и природные ресурсы, 2017. № 2. С. 56-65.
6. Павлейчик В.М., Калмыкова О.Г., Сорока О.В. Особенности микроклиматического режима степных гарей на заповедном участке «Буртинская степь» // Проблемы региональной экологии. 2016. № 4. С. 69-74.
7. Состояние озимых в Оренбургской области на 05.02.2018. Министерство сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области [Электронный ресурс]. <http://mcx.orb.ru/about/info/news/28119/> (дата обращения 19.02.2018).
8. Формозов А.Н. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР. М.: Изд-во МОИП, 1946. 152 с.
9. Васильев Д.В., Сивохиц Ж.Т., Чибилев А.А. Динамика климата и внутривековые колебания стока в бассейне реки Урал // Доклады академии наук, 2016. Т.469, №1. С. 102-107.
10. Сивохиц Ж.Т., Павлейчик В.М., Чибилёв А.А., Падалко Ю.А. Региональные угрозы устойчивого водопользования в трансграничном бассейне реки Урал // Водные ресурсы, 2017. Т.44, №4. С. 504-516.

**КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОСНОВ  
ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КАРКАСА  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**GIS ANALYSIS OF THE WATER  
FRAMEWORK OF THE STEPPE ZONE OF  
THE RUSSIAN FEDERATION**

**Ю.А. Падалко  
Yu.A. Padalko**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: yuryap@mail.ru

В статье рассматриваются основы водохозяйственного каркаса степной зоны. Проведен геоинформационный анализ гидрографии и бассейновой структуры территории для выявления общих черт и закономерностей, основ центральных осей и звеньев каркаса. Выявлено наличие общих гидрографических закономерностей в устройстве территориального каркаса расселения и административно-территориального устройства с речными долинами и водосборами.

The article deals with the basics of the water management framework of the steppe zone. Geoinformation analysis of hydrography and basin structure of the territory was carried out to reveal common features and regularities, the foundations of the central axes and links of the framework. The existence of common hydrographic regularities in the arrangement of the territorial framework of settlement and the administrative-territorial arrangement with river valleys and catchments has been revealed.

Природные условия сформировали степную зону России и во многом определили ее пространственное развитие. Основу формирования каркаса освоения и заселения заложила гидрографическая сеть – крупные реки степной зоны. Реки использовались как транспортные коридоры и источник водоснабжения. Водные ресурсы рек как способство-

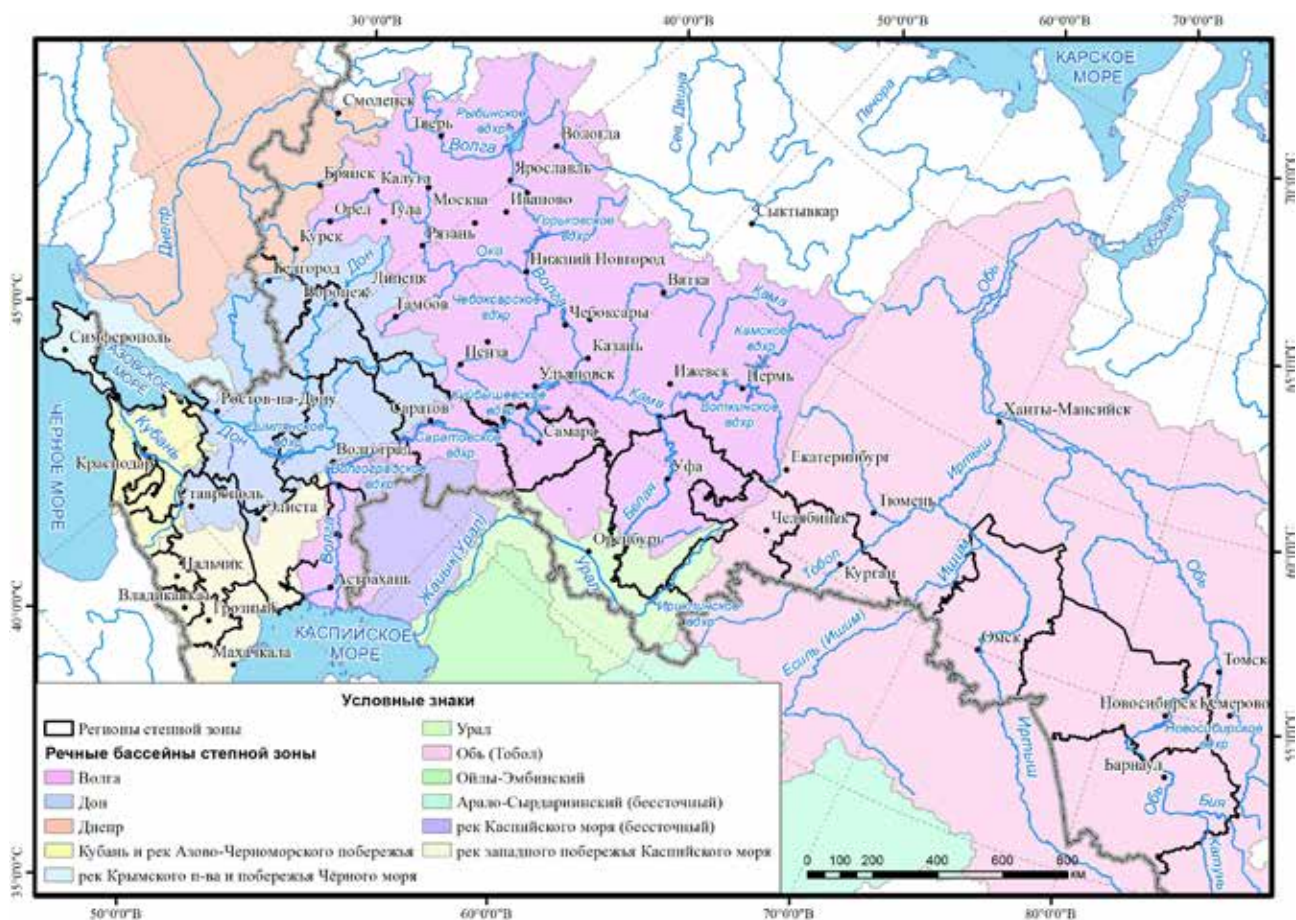
вали освоению, так и оставались лимитирующим фактором территориального развития регионов степной зоны как аграрных регионов. Масштабное гидротехническое строительство на крупных реках позволило создать устойчивость в водоснабжении и увеличить располагаемые водные ресурсы хозяйства в независимости от гидрологического режима водных объектов. Кроме этого гидроэнергетический потенциал крупных водохранилищ позволил получить собственную генерацию электроэнергии. Располагаемые месторождения полезных ископаемых внесло изменение в структуру хозяйства многих регионов степной зоны России. На гидроэнергетической и минерально-сырьевой базе сформировалось промышленное производство регионов, что способствовало росту населения и урбанизации.

Целью работы провести картографический анализ водохозяйственного каркаса регионов степной зоны. Выделить общие черты и закономерности осей и звеньев каркаса на основе современной теоретической методологии [1, 2].

Степная зона Российской Федерации располагается в 6 крупных речных бассейнах, а также в средних и малых бассейнах рек Черного моря, Азовского моря и Каспийского моря (рис.).

Основные крупные реки степной зоны способствовали формированию и развитию цепочки больших городов: Волга (Самара, Саратов, Волгоград), Дон (Воронеж, Ростов-на-Дону), Урал (Магнитогорск, Орск, Оренбург), Обь (Новосибирск, Барнаул). В самом расположении городов на реках есть свои закономерности, выше обозначенные большие города и не только, чаще имеет значение местоположение в переходном гидрографическом плане реки, такие как смена направления течения, прием крупного притока. Линейная характер расположения крупных населенных пунктов – узлов каркаса вдоль долин рек отразился и на сухопутной транспортной инфраструктуре, повторяя рисунок гидрографической сети, в том числе водные пути сообщения населенных пунктов.

В долинах и водосборах рек сложился ряд регионов степной зоны: Алтайский край, Омская область, Республика Башкортостан, Воронежская область. Во многих регионах один бассейн реки занимает больше половины территории. На основе таких закономерностей А.И. Зырянов [2] сформулировал теоретические основы и термин «бассейновость региона» как следствие гидрографической



**Рисунок. Речные бассейны степной зоны Российской Федерации.**

ориентированности системы расселения и хозяйства территории региона. Согласно географическому положению регионов и данной теории бассейновыми являются шесть регионов степной зоны. При этом у более половины регионов высокий показатель гидрографичности ядра региона и однобассейновость более 50 процентов территории, что указывает на определяющую роль гидрографии территории в формировании регионов.

Большинство регионов с однобассейновостью более половины территории имеют центростремительную гидрографическую сеть, в отличие от других регионов расположенных нескольких речных бассейнах: Челябинская область, Белгородская область, Республика Крым и республики Северного Кавказа.

На основе бассейнового деления и гидрографического районирования утверждено государственное водохозяйственное районирование территории Российской Федерации [3]. Нами проведено сравнение территориально-административного устройства регионов степной зоны и водохозяйственного районирования (табл.).

В водохозяйственном районировании территория делится на бассейновые округа и водохозяйственные участки согласно утвержденной методики на основе гидрографии и плотности населения, параметрах использования водных ресурсов и наличие гидротехнических сооружений (крупных и средних водохранилищ). Водохозяйственное районирование служит основой структуры управления в области использования и охраны водных объектов. Регионы степной зоны расположены в 10 бассейновых округах, больше чем число речных бассейнов в степной зоне. Так как большие бассейновые округа дробятся на части для повышения эффективности управления. Каждый бассейновый округ контролирует Бассейновое водное управление Федерального агентства водных ресурсов (находится в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации). Для согласования действий водопользователей организованы бассейновые советы, которые включают представителей федерального и регионального управления, водохозяйственных организаций и

Таблица

Административно-территориальное деление		Водохозяйственное районирование			
Регион	Федеральный округ	Бассейновый округ	Количество ВХУ	Бассейновое водное управление	
Белгородская область	Центральный	Донской, Днепровский	9	Донское	
Воронежская область		Донской	17		
Ставропольский край	Северо-Кавказский	Западно-Каспийский, Донской	26	Кубанское	
Республика Калмыкия	Южный	Западно-Каспийский, Донской	12	Западно-Каспийское	
Ростовская область		Донской	17	Донское	
Краснодарский край		Кубанский	26	Кубанское	
Республика Адыгея	Южный	Кубанский	12	Кубанский	
Республика Крым	Южный	Крымский	10	Крымское	
Республики Кабардино-Балкария	Северо-Кавказский	Западно-Каспийский	11	Западно-Каспийское	
Чеченская Республика	Северо-Кавказский	Западно-Каспийский	11	Западно-Каспийское	
Волгоградская область	Южный	Донской, Нижневолжский, Западно-Каспийский	20	Нижне-Волжское	
Самарская область	Приволжский	Нижневолжский	14		
Саратовская область		Нижневолжский, Донской, Уральский	15		
Оренбургская область		Уральский, Нижневолжский, Иртышский	21		
Республика Башкортостан		Камский, Уральский	20		Камское
Челябинская область		Уральский	Иртышский, Уральский		17
Курганская область		Уральский	Иртышский	10	
Омская область	Сибирский	Иртышский	9	Нижне-Обское	
Новосибирская область	Сибирский	Верхнеобский, Иртышский	11		
Алтайский край	Сибирский	Верхнеобский	11		Верхне-Обское

хозяйствующих субъектов, научно-исследовательских и природоохранных учреждений, представителей общественности.

Территориальное размещение хозяйства регионов степной зоны на современном этапе развития также связаны с водным каркасом. Энергосистемы регионов сформировались по осям крупных рек, так как на них были созданы каскады водохранилищ. Генерация электроэнергии производится не только

на гидроэлектростанциях, но на десятках тепловых электростанциях и трех атомных электростанциях. Большинство регионов генерация электроэнергии покрывает собственные потребности и поставляется в другие регионы. Для некоторых регионов степной зоны характерно наличие энергетического узла, отдаленного от административного центра. Такими энергетическими узлами регионов являются города Жигулевск (Самарская область), Балако-

во (Саратовская область), Волгодонск (Ростовская область), Нововоронеж (Воронежская область), поселок Энергетик (Оренбургская область). В регионах степной зоны в Западной Сибири преобладает локальная генерация электроэнергии на тепловых электростанциях и ее поставка из регионов Восточной Сибири. Часть регионов степной зоны генерируют меньше, чем получают электроэнергию из других регионов: Белгородская область, Алтайский край, Республика Крым, Чеченская Республика. Промышленные центры регионов степной зоны, располагаются на главной реке и ее притоке вблизи месторождений полезных ископаемых или энергетического узла [4].

Гидрографическая сеть определило систему расселения населения регионов степной зоны. Хозяйство регионов привязано к определенным рекам, а административно территориальное устройство отражает мазику речных бассейнов. Сейчас реки в меньшей степени являются основными транспортными коридорами территории, но имеет определяющее значение для энергосистемы страны, от которой зависит население и промышленное производство.

*Работа выполнена в рамках госзадания: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (АААА-А17-117012610022-5).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Короткий Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. 163 с.
2. Зырянов А.И. Регион: пространственные отношения природы и общества. Пермь, 2006. 372 с.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2006 года № 728 «О гидрографическом и водохозяйственном районировании территории Российской Федерации и утверждения границ бассейновых округов».
4. Чибилёв А.А., Соколов А.А., Руднева О.С. Топливо-энергетический комплекс Российско-Казахстанского трансграничного региона : современное состояние и перспективы развития // География и природные ресурсы. 2012. № 4. С. 13-20.



**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ  
АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА  
РЕЧНЫЕ БАСЕЙНЫ СТЕПНЫХ  
РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ  
ОРЕНБУРГСКОЙ, САРАТОВСКОЙ И  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)**

**SPATIAL ANALYSIS OF HUMAN IMPACT  
ON RIVER BASINS OF STEPPE REGIONS  
(BY THE EXAMPLE OF THE ORENBURG,  
SARATOV AND ROSTOV REGIONS)**

**Ю.А. Падалко**  
**Yu.A. Padalko**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: yuryar@mail.ru

Рассматриваются пространственная нагрузка на водные ресурсы речных бассейнов Саратовской области, Оренбургской и Ростовской областей. Проведен анализ водопользования в разрезе речных бассейнов и регионов. Рассчитаны водно-экологические показатели территории: водный стресс, кратность разбавления сточных вод.

The spatial load on the water resources of the river basins of the Saratov region, the Orenburg and Rostov regions is considered. The analysis of water use in a cut of river basins and regions is carried out. The water-ecological indicators of the territory were calculated: water stress, the frequency of dilution of wastewater.

В настоящее время возрастает использование водные ресурсы во всех речных бассейнах мира в связи ростом населения. В России наибольший дефицит воды в маловодные годы наблюдается в бассейне р. Урал и р. Дон, а ухудшение качества поверхностных вод в последние годы отмечается в Волжском бассейне. Основной трудности в обеспечение устойчивого водоснабжения населения и хозяйства приходится на степные регионы этих речных бассейнов.

С целью исследования водно-экологической ситуации в степных регионах нами отобрано три региона (Саратовская область, Ростовская область и Оренбургская области) с репрезентативным географическим положением в каждом из выше названных речных бассейнов и в одной природной зоне. По речным бассейнам регионов составлена геоинформационная база данных, включающая сведения об гидрографии, населенных пунктах территории и использованию водных ресурсов.

Территории регионов находятся в следующих крупных гидрологических структурах: область внутриконтинентального стока (бассейны рек Каспийское моря: Волга и Урал), бассейны рек Атлантического океана (р. Дон) и небольшим бессточным (озерным) районам. Регионы и речные бассейны неодинаково обеспечены водными ресурсами (табл. 1).

Водные ресурсы данных степных регионов отличаются значительной временной неравномерностью, колебаниями стока рек по сезонам года так и в многолетнем распределении. Наличие крупных водохранилищ сглаживает внутригодовые и декадные колебания. Но все же не может обеспечить стабильных значений водных ресурсов для предотвращения их дефицита. При этом местный сток в разы меньше поступающего из других регионов, также регулируется сотнями прудов и небольшими водохранилищами на водосборах рек.

Территориальная неравномерность распределения водных ресурсов повлияла на систему расселения населения. Крупные города регионов расположены вдоль основных транзитных рек.

Проведенный с помощью геоинформационного инструментария пространственный анализ системы расселения, учитывал взаимосвязи населенных пунктов (рис.).

Для этого в расчете принималось расстояние в пределах трех километрового радиуса от центра каждого населенного пункта, что представило возможность учитывать доступность соседних поселений без использования автотранспорта. Площадь полученной окружности вокруг центра поселений, позволило получить ячейки для расчета густоты населенных пунктов.

Полученный результат пространственного анализа системы расселения показал очаги селитебной нагрузки, сложившиеся в результате

Таблица 1

Сведения по бассейнам рек и водным ресурсам регионов

Регион	Речные бассейны	Доля площади речного бассейна в территории региона, %	Общие водные ресурсы, среднемноголетнее значение, км <sup>3</sup>	Общие водные ресурсы региона, км <sup>3</sup> , в 2016 г.	Местный сток рек региона, в 2016 г.
Оренбургская область	Урал	63	12,7	9,4	3,4
	Волга (в т.ч. р. Кама)	31			
	Тобол (Обь)	2			
	Бессточные районы	4			
Саратовская область	Волга	55,4	241,5	271,7	4,0
	Дон (р.Хопер)	31,3			
	Бессточные районы	13,3			
Ростовская область	Дон	90,7	26,1	13,3	1,5
	Бассейны р.Кубань и рек Азовского моря	9,3			

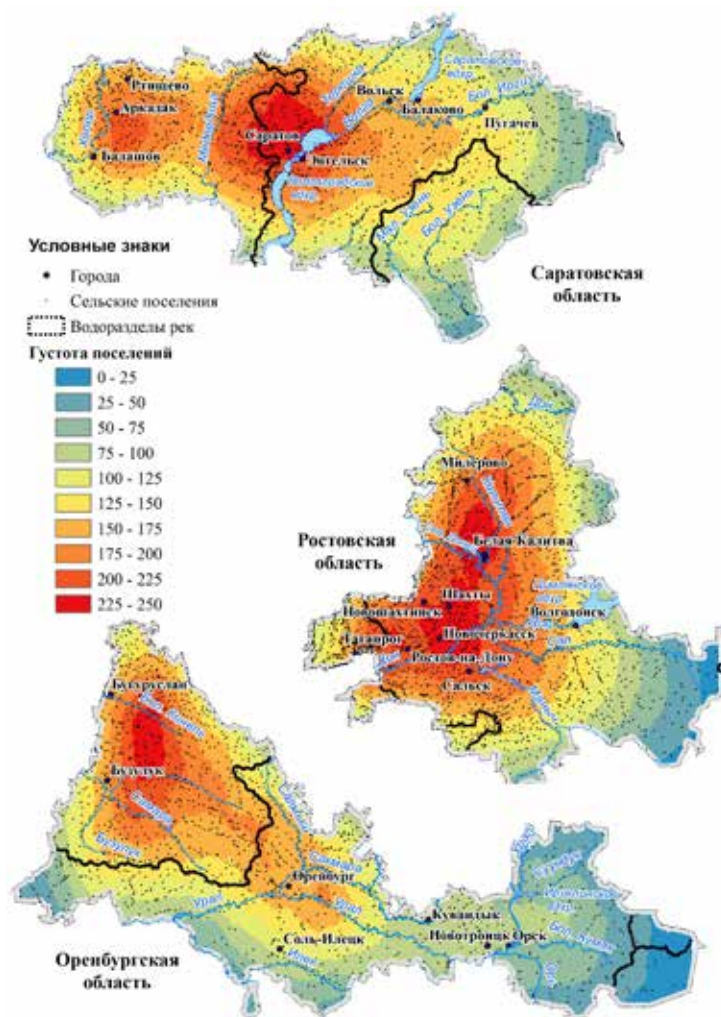


Рисунок. Селитебная нагрузка (густота поселений). В расчете на ячейку-окружности центра каждого населенного пункта радиусом 3 км (S=28.3 км<sup>2</sup>).

нескольких факторов: исторического освоения территории, особенностей социально-экономического развития регионов, а также влияния природных факторов, таких как наличие доступных водных ресурсов.

Немного иначе выглядит статистика по использованию водных ресурсов в сравнение с очагами плотности населенных пунктов по бассейнам рек. Наибольшая корреляция отмечается в Саратовской области и Ростовской области, где уровень селитебной нагрузки бассейна соответствует объемам водопользования. В Оренбургской области очаги селитебной нагрузки (густота поселений), полученные по результатам анализа, при-

ходятся на сельские территории, где отсутствуют крупные населенные пункты и ниже плотность населения (табл. 2).

Кроме этого на пространственную характеристику водопользования влияет его структура водопотребления. Главным потребителем водных ресурсов в регионах является производство, а именно генерация электроэнергии на тепловых электростанциях и атомных электростанциях. На эти нужды приходится от 50 до 90% всего водопотребления регионов. Крупные электростанции с большими объемами используемой в производственном цикле воды располагаются в Саратовской области на Куйбышевском водохранилище и

**Таблица 2**

**Использование водных ресурсов по бассейнам рек регионов**

Регион	Речной бассейн	Использование воды по бассейнам рек в 2016 г., млн. м <sup>3</sup>	Сброса сточных вод в 2016 г., млн. м <sup>3</sup>
Оренбургская область	Урал	966,69	873,65
	Волга	37,42	5,67
Саратовская область	Волга	782,26	196,24
	Дон (р.Хопер)	23,60	7,05
	Бессточные районы (Камыш-Самарских озер)	81,06	1,07
Ростовская область	Дон	3381,25	1367,74

Составлено автором по данным [1, 2].

**Таблица 3**

**Водно-экологические показатели регионов**

Регион	Общие объемы использованной воды в 2016 г., млн. м <sup>3</sup>	Кратность разбавления сточных вод	Водный стресс (при среднемноголетнем значении общих водных ресурсов региона), %	Водный стресс (при значении общих водных ресурсов в 2016 г.), %
Саратовская область	886,06	1329,5	0,4	0,3
Оренбургская область	1004,11	10,6	7,9	10,7
Ростовская область	3381,25	9,7	12,9	25,4

Саратовском водохранилище, Ростовской области на Цимлянском водохранилище, Оренбургской области на Ириклинском водохранилище. Значительные объемы воды также расходуется в результате испарения с поверхности водохранилищ.

В хозяйственно-питьевом водоснабжении значительное потребление приурочено к крупным городам. Показатели использования воды в сельской местности часто не соответствует реальным значениям вследствие децентрализованного водоснабжения потребителей и отсутствия учета потребляемой воды.

Потребление воды на сельскохозяйственные нужды, в том числе орошение, зависит от развития орошаемого земледелия в регионе. Среди регионов наибольшее потребление на эти нужды приходится в Ростовской области, а наименьшее в Оренбургской области.

Образование сточных вод зависит от селитебной нагрузки и наличие промышленности. Используемая в производственном цикле тепловых электростанций вода соответствует загрязненной и учитывается в объемах сточных вод регионов. Для расчета нагрузки загрязненных вод на общие водные ресурсы региона применяется показатель кратность разбавления сточных вод всех категорий на территории (табл. 3).

Водный стресс – это соотношение объемов водопотребления к доступным возобновляемым водным ресурсам. При соотношении менее 10% водного стресса не наблюдается; если от 10 до 20% – существует слабая нехватка воды; если 20-40% – умеренная; превышение 40% означает высокий уровень нехватки воды (водный стресс) [3]. Слабая нехватка воды отмечается в Ростовской и Оренбургской областях. Но в отдельных речных бассейнах, таких как бессточные районы (Саратовской и Оренбургской областей) и восточная часть Ростовской области, в маловодные годы может наблюдаться умеренная и высокая нехватка воды, а также ухудшения качества вод.

По результатам исследования можно сделать вывод, что регионы значительно зависят от транзитных водных ресурсов, поступающих из других регионов и резервов крупных водохранилищ. Неблагоприятная водно-экологическая ситуация отмечается в речных бассейнах с высокой селитебной и производственной нагрузкой, а также в бессточных районах. В настоящее время наблюдается слабая нехватка воды в маловодные годы в Ростовской и Оренбургской областях.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» № 08/2018/РГО-РФФИ «Геоинформационный анализ индикаторов эколого-экономической безопасности и оценка ландшафтно-экологической устойчивости природно-хозяйственных систем регионов степной зоны России» (№ ГРАААА-А17-117041310143-0).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2016 году». М.: НИА-Природа, 2017.
2. Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2016 году (Статистический сборник) / Под ред. Н.Г. Рыбальского, А.Д. Думнова, В.А. Омеляненко. М.: НИА-Природа, 2017. 302 с.
3. Данилов-Данильян В.И. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект [Текст] / В.И. Данилов-Данильян, М.Ч. Залиханов, К.С. Лосев. Изд. 2-е, дораб. М.: МППА БИМПА, 2007. С. 288.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗАЛЕЖНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ «ДИВНОГОРЬЕ» (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**THE FEATURES OF THE FALLOW VEGETATION DEVELOPMENT IN THE MUSEUM-RESERVE «DIVNOGORIE» (VORONEZH REGION)**

**Л.А. Панкратова**  
**L.A. Pankratova**

Санкт-Петербургский государственный университет  
Институт наук о Земле  
(Россия, 199178 Санкт-Петербург, 10-я линия  
Васильевского острова, 33-35)

Institute of Earth Sciences, St.Petersburg State  
University  
(Russia, 199178, Str. Petersburg, 33-35,  
10th line V.O.)  
e-mail: l.pankratova@spbu.ru

Музей-заповедник «Дивногорье» является уникальным полигоном по естественному восстановлению растительного покрова на постагрогенных землях. Многолетние исследования позволяют не только построить полный сукцессионный ряд смен растительных сообществ, характерный для меловых ландшафтов среднего Дона, но и выявить особенности восстановления, характерные для юга лесостепной зоны.

The Museum-reserve «Divnogorie» is a unique testing ground for the natural revegetation of postagrogenic soil. Long-term studies allow not only to construct the complete successional range shifts of plant communities, typical for the chalk landscapes of the middle reaches of the Don, but also to identify the recovery features, typical for the South of the forest-steppe zone.

Территория музея-заповедника «Дивногорье» находится на юго-восточной окраине Среднерусской возвышенности, в 10 км к западу от центра района на правом берегу реки Дон и в 80 км к югу от Воронежа.

На этих землях музей был основан в 1988 году, а в 1991 он получил статус музея-заповедника. В настоящее время музей-заповедник является одним из самых популярных и самых узнаваемых достопримечательностей. Согласно административному делению, территория «Дивногорья»

находится в Лискинском районе Воронежской области и составляет 1082,8 га. По постановлению правительства Воронежской области от 25 декабря 2013 года территория музея-заповедника значительно расширена за счет выделения земель в ближайшем окружении с закреплением за ними статуса «Достопримечательное место».

Территория музея-заповедника «Дивногорье» представляет собой сложную совокупность своеобразных по структуре фаций и урочищ, принадлежащих к плакорному, склоновому и пойменному типам местности. Многие фрагменты ландшафта заповедника (выходы мела, крутые склоны балок и др.) затронуты хозяйственной деятельностью человека незначительно, сохраняют естественный ход физических и геохимических процессов, а также характерную для этих мест биоту. В соответствии со схемой почвенно-географического районирования, территория Музея-заповедника «Дивногорье» отнесена к району типичных среднемощных и выщелоченных черноземов Воронежской области. Разнообразие почв на сравнительно небольшой площади заповедника, закономерности их распространения и формирования тесно связаны здесь с характером материнских пород и своеобразием рельефа. В геологическом отношении территория сложена пясчистым мелом с высоким содержанием карбоната кальция (92-99%) туронского яруса верхнемелового времени. Сверху залегают четвертичные отложения – лессовидные суглинки. Согласно ботанико-географическому районированию европейской части СССР [2], исследуемая территория относится к Среднерусской (Верхнедонской) подпровинции Восточноевропейской лесостепной провинции Евразийской степной области.

До момента создания заповедника территория принадлежала колхозу «Дивногорский», что в свою очередь определяло специфику использования земель и характер агроландшафта. Верхние, плакорные участки и пологие склоны распахивались или использовались как сенокосные угодья, на более крутых склонах и в широких балках выпасали крупный и мелкий рогатый скот. Исследования восстанавливающего растительного покрова проводятся на территории заповедника с 2000 по сей день. Изучение динамики растительности является важным направлением исследований в фитоценологии.

Сукцессии понимаются нами - как преемственный ряд изменений состава и структуры фитоценоза, вызываемых причинами внутреннего и внешнего порядка. В случае, представленном на территории музея-заповедника «Дивногорье» мы имеем дело с сукцессиями природными, вторичными и прогрессивными. Быстрые последовательные смены ассоциаций, направленные на восстановление ценотической среды и не приводящие к смене стадий экогенеза, называются *демутацией*. Полностью восстановленная ценотическая среда соответствует близкому к субклимаксовому состоянию растительности.

В обобщенном виде восстановительный ряд смен по мнению исследователей [1, 3, 4, 6-11 и др.] в условиях лесостепи выглядит так: 1) стадия полевых сорняков, 2) стадия корневищных растений, 3) стадия дерновинных злаков или вторичной целины.

В данной статье представлены результаты изучения плакорной растительности на залежах в условиях существующего с 1991 г. заповедного режима, в период с 2000 по 2017 г. [5, 6].

Для изучения восстановительной сукцессии использовались показатели: значимые группы видов (доминанты); типы жизненных форм по характеру и глубине корневых систем; типы жизненных форм по способам размножения; экологические группы видов (в том числе по отношению к карбонатному субстрату и влаге); структурные показатели растительных сообществ, такие как: флористическое богатство, соотношение числа видов и их обилие, мозаичность и др. По результатам наблюдений был составлен сукцессионный ряд смен растительных сообществ, характерный для «Дивногорья». Его существенным отличием является выделение промежуточных этапов на второй стадии восстановления. Таким образом, сукцессионный ряд в «Дивногорье» таков:

1. *Бурьянистая стадия*; 2. *Стадия корневищных растений*, которая подразделяется на: А) корневищно-бурьянистый этап; Б) собственно корневищный этап; В) корневищно-дерновинный этап; 3. *Стадия дерновинных злаков или вторичная целина*.

На территории Музея-заповедника, переход участков в залежи проходил фрагментарно, т.к. по плану вывод земель из сельскохозяйственного оборота продолжался вплоть до начала 2000-х гг. Участки выводились в разные сроки и

имели разные площади. В настоящий момент (на 2017 г.) на территории музея-заповедника автором исследованы 3 участка, два из которых уже завершили прохождение бурьянистой стадии и восстанавливаются дальше.

Залежи, выведенные из оборота в 2001 и в 2003 годах, на протяжении трех лет представляли собой смену растительных группировок: в первый год основными представителями в них были сорные однолетние виды, такие как: щетинник сизый и зеленый (*Setaria glauca auct., S. Viridis (L.) P. Beauv.*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis L.*), чистец однолетний (*Stachys annua (L.) L.*), живокость полевая (*Consolida regalis Gray*), полынь горькая и обыкновенная (*Artemisia absinthium L., A. Vulgaris L.*) и пр. Показатели проективного покрытия колебались от 10 до 40%, при условии, что более 60% видов в описанных группировках относились к группе однолетних видов. Уже на второй год в составе группировок был отмечен пырей ползучий (*Elytrigia repens (L.) Nevski*), а на третий год мятлик узколистный (*Poa angustifolia L.*). Проективное покрытие увеличивалось до 80%, число сорных и однолетних видов сократилось до 30%. Именно смена группы видов по продолжительности жизненного цикла и по типам корневых систем, по показателям обилия позволили нам сделать вывод о переходе данных растительных сообществ на следующую стадию восстановления.

Тем не менее, неверно будет утверждать, что после 3-х лет восстановления растительные сообщества перешли на стадию корневищных растений, т.к. в их составе еще присутствует значительное число видов сорной группы, однолетних и двулетних видов. Именно поэтому нами и были выделены этапы, на которые подразделяется стадия корневищных растений. Таким образом залежи, выведенные в 2001 и в 2003 годах, в 2004 и в 2006 годах соответственно перешли на этап корневищно-бурьянистой растительности или пырейно-бурьянистой растительности, т.к. в обоих изученных случаях основным доминантом, среди представителей корневищных растений выступал Пырей ползучий. Показатели проективного покрытия и видового разнообразия продолжали увеличиваться и в течение 5-6 лет данные растительные сообщества перешли на собственно корневищный этап. Основными критериями перехода стали устойчивые показатели проективного

покрытия (70-90%), видového разнообразия (на 100 м<sup>2</sup> приходилось от 18 до 27 видов), практически полное отсутствие сорных видов, увеличение степного разнотравья и др.

В настоящий момент, залежь, выведенная в 2001 году, находится на последнем этапе корневищной стадии, и ее сообщества представлены корневищно-дерновинной растительностью. В составе растительных сообществ описаны характерные для степной растительности дерновинные злаки, такие как ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), тырса (*Stipa capillata* L.) и типчак или овсяница валийская (*Festuca valesiaca* Gaudin). На 2017 год дерновинные злаки не были отмечены как доминанты ни в одном из представленных сообществ, но их обилие по шкале Друде составило от *sol* до *sp*.

В настоящий момент мы не имеем данных о точной временной продолжительности второй стадии восстановления, но можем предположить, что она длится около 25-30 лет. Эти данные подтверждаются на участках, представленных залежами большего возраста и выведенными из оборота в конце 70-х годов прошлого века.

На момент начала исследования в 2000 году растительность на данном участке находилась на втором этапе стадии корневищных растений. Основными растительными сообществами были: пырейно-мятликовые с разнотравьем, донниково-пырейно-мятликовые, резаково-пырейно-мятликовые и резаково-мятликовые с разнотравьем. Видовое разнообразие не превышало 27 видов на 100 м<sup>2</sup>, а проективное покрытие варьировало от 70 до 90%. На сегодняшний день мы отмечаем постепенную смену доминантов и переход на третий этап корневищной стадии. Растительные сообщества сменились на разнотравно-пырейно-перистоковыльные, разнотравно-мятликово-перистоковыльные, люцерново-перейно-перистоковыльные с разнотравьем, пырейно-типчаковые с разнотравьем и пр. Аналогичная ситуация наблюдается еще на одном участке с залежью, выведенной из оборота в конце 60-х годов прошлого века. На данном участке отмечены сходные показатели обилия, видového разнообразия и пр. Условное отставание в скорости восстановления по сравнению с залежью, выведенной в конце 70-х годов прошлого века, связано с вторичным использованием. В момент, когда залежь находилась на стадии собственно корневищных растений – ее использовали как сенокосные угодья.

Заключительная стадия восстановления растительного покрова была представлена на территории музея-заповедника уже на момент начала исследования в 2000 году. Интерес к ее изучению особенный, т.к. в литературных источниках есть исключительно описание хода восстановительной сукцессии до стадии вторичной целины или до состояния климаксового сообщества, а информация о дальнейшем ходе развития растительного покрова отсутствует.

На протяжении 17 лет (полевых сезонов) мы исследовали залежь, выведенную из оборота в конце 40-х годов прошлого века. Участок не распахивался со времен окончания Великой отечественной войны, но испытывал вторичные нагрузки в виде прогона и выпаса крупного рогатого скота, сенокоса, неоднократно подвергался пожарам. В 2000 году нами были описаны растительные сообщества, которые по своим показателям проективного покрытия (от 50 до 70%), видového разнообразия (до 35 видов на м<sup>2</sup>), соотношению видов разных экологических групп и прочим, были отнесены к растительным сообществам заключительной стадии восстановления степной растительности. На протяжении всех лет исследования все показатели растительных сообществ варьировали не значительно, видовой состав практически не менялся, и в настоящее время растительный покров представлен ковыльно-типчаково-разнотравными и типчаково-ковыльно-разнотравными сообществами, которые характерны для естественной лесостепной растительности.

В заключение хотелось бы отметить, что основной проблемой составления полного временного сукцессионного ряда является его длительность во временном масштабе. Именно по этой причине музей-заповедник «Дивногорье» и является уникальным полигоном для исследования залежной растительности и ее особенностей, т.к. на относительно небольшой площади развиваются в сходных условиях растительные сообщества, находящиеся на разных стадиях (этапах) восстановления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 300-447.
2. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-

географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1980. С. 10-20.

3. Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1976. Т. 5. С. 7-320.

4. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985. 137 с.

5. Панкратова Л.А., Ганнибал Б.К. Характеристика стадий степной залежной восстановительной сукцессии на меловых плато Среднего Дона // Вестн. Оренб. гос. ун-та. 2007. Спец. вып. (67) «Ключевые природные территории степной зоны Северной Евразии». С. 154-160.

6. Панкратова Л.А., Ганнибал Б.К. Восстановительные сукцессии травяных сообществ в ландшафтах южной лесостепи (Воронежская область, музей-заповедник «Дивногорье») // Вестн. СПбГУ. Сер. 7 (геология, география). 2009. Вып. 2. С. 92-96.

7. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения структуры луговых травостоев. // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. Биол. 1950. Т. 55. Вып. 1. С. 37-45.

8. Сукачёв В.Н. Биогеоценология и фитоценология // Докл. АН СССР. 1945. Т. 47, № 6. С. 447-449.

9. Сукачёв В.Н. Избранные труды в трех томах / под ред. Е.М. Лавренко. Л.: Наука. Т. 3.: Проблемы фитоценологии. 1975. 543 с

10. Тишков А.А. Географические закономерности природных и антропогенных сукцессий: Дисс. в форме докл. ... д-ра геогр. наук. М., 1994. 82 с.

11. Шенников А.П. Экология растений. М., 1950. 375 с.



**ДЕМУТАЦИЯ УМЕРЕННО-  
ЗАСУШЛИВЫХ СТЕПЕЙ СЕВЕРНОГО  
КАЗАХСТАНА**

**DEMUTATION OF MODERATELY  
DROUGHTY STEPPES OF NORTH  
KAZAKHSTAN**

**С.В. Пашков<sup>1</sup>, Г.З. Мажитова<sup>2</sup>  
S.V. Pashkov<sup>1</sup>, G.Z. Mazhitova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева (Казахстан, 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86)

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Сатпаева, 2)

<sup>1</sup>North Kazakhstan State University named after M. Kozybaev

(Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, Pushkin Str., 86)

<sup>2</sup>Eurasian National University named after L.N. Gumilev

(Kazakhstan, 010008, Astana, Satpaev Str., 2)

e-mail: nkzu@mail.kz; enu@enu.kz

В статье представлены авторские результаты исследований проявления демутационных процессов умеренно-засушливых степей Северного Казахстана. На основе компаративного анализа, полевых ландшафтно-геоботанических работ, использования космических снимков и материалов их дешифрирования, изучен ход демутационных сукцессий растительных сообществ залежных участков в пределах степной зоны Северо-Казахстанской области.

In the article authors' results of researches of demutational processes manifestation of moderately droughty steppes in Northern Kazakhstan are presented. On the basis of the comparative analysis, field landscape and geobotanical works, use of space pictures and materials of their decoding, the course of demutational successions of plant communities of deposit lands within a steppe zone of the North Kazakhstan area is studied.

*Введение.* В ходе целинной кампании 1954-1959 гг. в Северо-Казахстанской области (СКО) было распаханно порядка 2,6 млн га земель, из них, 2/3 пришлось на земли III категории пахотнопригодности, то есть, почвы легкого механического состава, бедные органическими веществами или с включением солонцов до 25%.

После развала СССР, в связи с сокращением, а, впоследствии, и прекращением государственного субсидирования АПК, практически все площади малопродуктивных, нерентабельных пахотных угодий переведены в залежи. В наибольшей степени это коснулось Акжарского и Уалихановского районов, где доля пашни, по сравнению с советским периодом, упала с 40-50 до 15%. В настоящее время, массивы целинно-залежной степи, соседствуя с отдельными участками нераспаханных сельскохозяйственных неудобий, являются рефугиумами краснокнижных растений и служат убежищем для аборигенных видов животных, которые были характерны для естественных степей Казахстана.

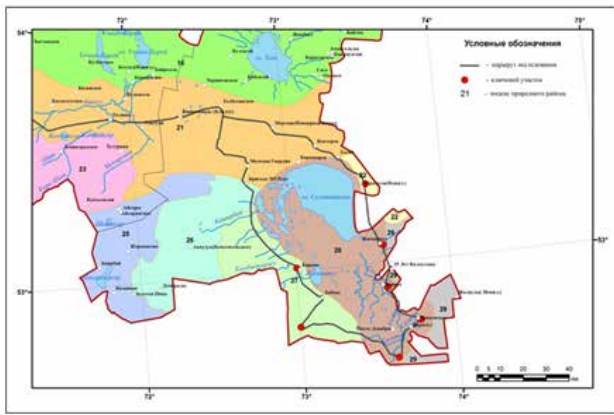
*Цель исследования* заключалась в изучении особенностей демутационных процессов умеренно-засушливых степей СКО.

Для выполнения цели исследования были поставлены следующие задачи: найти в степной зоне СКО участки с сохранившимися целинными и старозалежными землями; изучить, какие восстановительные (сукцессионные) процессы происходят на данных участках; определить, как быстро возможно восстановление естественных биоценозов; как протекают процессы почвообразования, накопление гумуса на разных стадиях формирования залежей в естественных условиях и отсутствия сельскохозяйственного воздействия.

*Материалы и методы исследования.* В качестве исходной информационной базы исследования привлечены литературные источники, отраслевые и тематические карты, опубликованные и фондовые материалы [1, 2], космические снимки Landsat 8 за вегетационный период 2016-2017 гг. и материалы их дешифрирования.

С целью выявления общего характера восстановления растительности и определения особенностей процесса демутации умеренно-засушливых степей СКО, с 3 по 7 июля 2018 г. были проведены полевые исследования, их маршрут охватил юго-восточную часть региона. Обследуемый участок располагался на территории Акжарского и Уалихановского районов в пределах подзоны умеренно-засушливых разнотравно-ковыльных степей на черноземах южных.

Рассматриваемая подзона включает следующие природные области и районы: Кызылтуско-Бурлинская засушливо-степная западинно-рав-



**Рисунок 1. Карта-схема маршрута исследования и ключевых участков.**

нинная область разнотравно-красноковыльных комплексных степей на южных солонцеватых глинистых и суглинистых черноземах и разнотравно-ковылково-красноковыльных на карбонатных черноземах (21.Кызылтуский; 22.Кызылкакско-Ертынский районы; Коксенгисорская засушливо-степная равнинно-мелкосопочная область разнотравно-ковыльных и разнотравно-овсецово-красноковыльных степей на маломощных южных, местами солонцеватых черноземах; 26.Сарымантыйский; Селетинская сухо-степная равнинно-мелкосопочная область типчаково-овсецово-ковыльных степей на темнокаштановых маломощных, преимущественно солонцеватых почвах и растительности мелкосопочника и солонцов; 27.Селетинский район; Селеты-Шурекская сухо-степная котловинно-равнинная область ковыльно-типчаковых и тырсово-красноковыльных степей на темнокаштановых солонцеватых суглинистых и супесчаных почвах, а также пойменных лугов, солонцов и солончаков 28.Селетытенизский, 29.Жалаулы-Шурексорский районы) [3].

В процессе полевых исследований определены и заложены 7 ключевых участков, проведено их геоботаническое описание, наблюдение за животным миром, картографирование. Карта-схема маршрута полевых исследований и ключевых участков представлена на рис. 1.

При переводе пахотных и пастбищных угодий в категорию залежей, последние со временем восстанавливаются до состояния, близкого к естественному. В залежах на месте степных ландшафтов постепенно появляются характерные степные обитатели, формируются естественные степные биогеоценозы. На смену синантропным видам приходят виды из классов естественной

растительности. Увеличивается число видов типичных степных растений (видовое разнообразие), проективное покрытие и высота травостоя. Наблюдается вытеснение и сокращение нежелательных видов сорных растений.

При сравнении материалов предшествующих геоботанических обследований [4] среди типичных степных растений, имевших место перед поднятием целинных земель, выявлены: *Stipa zalesskii*, *S. pennata*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria*, *Helictotrichon*, *Poa* др. В ходе ключевой съемки выявлены изменения растительного покрова в сторону их восстановления.

В ходе маршрутной съемки старозалежных землях были зафиксированы многочисленные представители животного мира степной зоны, что говорит об удовлетворительном состоянии биотопов и оптимальной кормовой базе. Наблюдения за животным миром позволили выявить представителей типичных степных видов животных и птиц, таких, как: *Marmota bobak*, *Spermophilus fulvus*, *Capreolus pygargus*, *Lepus europaeus*, *Aquila nipalensis*, *Circus cyaneus*, *Melanocorypha yeltoniensis*, *Tetrax tetrax* *Anthropoides virgo* и др.

Основные обследованные участки представляют собой целинные и вторичные степные экосистемы интересные в научном, эталонном и природоохранном отношении.

1. Участок вторичной лессинго-ковыльной степи у пос. Мортук. Обилен сурок.
2. Участок вторичной лессинго-ковыльной степи у пос. Коктерек. Обилен сурок.
3. Участок целинной типчаково-лессинго-ковыльной степи в выступе Павлодарской области примыкающем с востока к оз. Силетытениз. Обилен сурок.
4. Участок вторичной красноковыльной степи на легкосуглинистых черноземах в окрестностях пос. Селеты Павлодарской области.
5. Эталонные участки морковниково-типчаково-красноковыльных степей (рис. 2) и участок (~160 га) вторичной лессинго-ковыльной степи у пос. Золотая Нива.

Со слов собственника участка получена интересная информация о сукцессионных процессах в этом регионе. В целом, поле характеризуется как малопродуктивное, при этом были неоднократные попытки посева многолетних трав (*Onobrychis viciifolia*), затем однолетних трав (*Andropogon drummondii*), в результате чего на третий год таких



**Рисунок 2. Эталонный участок морковниково-типчаково-красноковыльной степи в окрестностях пос. Золотая Нива.**



**Рисунок 3. Заросль ковыля Лессинга на залежи в окрестностях пос. Золотая Нива.**



**Рисунок 4. Массив вторичных разнотравных красноковыльных степей между селами Акбулак и Кишкенеколь.**



**Рисунок 5. Березово-сосновый бор колкового типа Кызылагаш.**



**Рисунок 6. Массовое цветение лессинго-ковыльных зарослей (5.07.2018).**

попыток выращивания многолетних трав выросла густая залежь *Stipa lessingiana*, напоминающая такие в западном секторе степей в Торгае. Возможно, локальные почвенные условия в наибольшей степени отвечают экологии *Stipa lessingiana*, давая ему конкурентное преимущество (рис. 3).

6. Массивы вторичных разнотравно-красноковыльных и красноковыльных степей между селами Акбулак и Кишкенеколь. Рекомендуем мораторий на распашку для наблюдения за завершением процесса самовосстановления разнотравно-красноковыльных степей и поддержания резервата *Marmota bobak* (рис. 4).

7. Березово-сосновый бор колкового типа Кызылагаш на подковообразной песчаной дюне, открытой на восток, через которую посередине проходит граница областей. Данный природный объект представляет природоохранную ценность не ниже уровня областного памятника природы, и по нашему мнению вполне может претендовать на символ северо-казахстанского ландшафтного перекрестка. Над горько-солеными озерами и солонцеватыми равнинами возвышается березово-сосновый лесной массив – наивысшее проявление ландшафтной контрастности, стык, по существу, пустынных ландшафтов с бореальным (рис. 5).

В Жаскайратском выступе участниками экспедиции обнаружены густые заросли многолетних трав, *Bromus aristatus* и *Agropyron cristatum*, возможно, как вариант постпирогенных сукцессий. Хозяйственно ценные сенокосы отмечены повсеместно. На крайней точке выступа между двумя колками участниками экспедиции был отмечен нераспаханный эталон морковниково-красноковыльных степей площадью 0,5 га. Продуктивные массивы *Bromus aristatus* и *Agropyron cristatum* служат устойчивой кормовой базой для развития пастбищного животноводства.

В Кулыккольском выступе СКО и в ее соседнем анклав, а также на окружающих территориях Павлодарской области, преобладают в основном чистые заросли *Agropyron cristatum*, практически вплотную подступающие к пос. Селеты Павлодарской области. Вероятно, это так же вариант постпирогенной сукцессии.

Так же было сделано интересное фенологическое наблюдение: практически месячная задержка массового цветения *Stipa lessingiana* и *S. zaleskiic* начала июня на начало июля. Ранее самым поздним отмеченным массовым цветением *Stipa lessingiana* в Казахстане было с 18 по 22 июня в Западно-Казахстанской области (рис. 6).

В целом, полевые наблюдения подтвердили парадигму Селети-Тенгизского ландшафтного перекрестка, где имеет место уникальное сочетание природных и природно-антропогенных степных ландшафтов. Горько-соленые озера встречаются с сосновым бором, целина с залежью, впадина с мелкосопочником, морковниково-красноковыльные степи с лессинго-ковыльными степями. Бывшее целинное пространство было и остается рассеченным меридиональной «пирамидой» практически нетронутых степных экосистем, пусть далеко не эталонных и не плакорных, но так же, прекрасных в своей ландшафтной специфике: выходах и россыпях камней, в том числе причудливой формы, покрытых сосной в виде уникальной гранитно-степной икебаны; целой системе падинных мелколиственных степных колков, тянущихся на десятки километров.

**Выводы.** Таким образом, вследствие снижения сельскохозяйственной нагрузки основные площади залежных земель в пределах умеренно-засушливых степей приобрели прежний растительный облик и частично восстановились. Полученные данные могут быть использованы при разработ-

ке проектов восстановления степных пастбищ, оптимизации пастбищных нагрузок, а также при проектировании степных особо охраняемых природных территорий.

Выявленные целинные участки требуют их сохранения как эталонные, проведения экологического обоснования с целью присвоения статуса особо охраняемых природных территорий (заказники, памятники природы). Данные эталонные участки могут служить банком для получения семян степных растений и использования для ускорения превращения залежных участков в степные (агростепи), проведения рекультивации нарушенных земель.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РОО QazaqGeography (грант №01-25).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левыкин С.В., Чибилёв А.А., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. Проблемы восстановления зональных степных экосистем на постцелинном пространстве России и Казахстана // Степной бюллетень. 2013. № 37. С. 5-8.
2. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. К проблемам территориальной охраны на трансграничном пространстве России и Казахстана // Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Костанай, 2014. С. 29-34.
3. Природное районирование Северного Казахстана. М.-Л.: АН СССР, 1960. 468 с.
4. География производительных сил Северного Казахстана. Т. 1. Природные условия и ресурсы. М.: Изд-во Московского ун-та. 1972. 369 с.

**СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА  
И ПОЧВЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ  
КОЛКОВОЙ СТЕПИ СЕВЕРНОГО  
КАЗАХСТАНА**

**STRUCTURE OF SOIL COVER AND  
SOIL DIVERSITY OF THE STEPPE  
WITH SPLITTING FORESTS IN NORTH  
KAZAKHSTAN**

**В.Н. Пермитина  
V.N. Permitina**

РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции»  
КН МОН РК  
(Казахстан, 050040, г. Алматы,  
ул. Тимирязева 36 «Д»)

RoK MES CS RSE "Institute of Botany and  
Phytointroduction"  
(Kazakhstan, 050040, Almaty,  
Timiryazev Str., 36 «D»)  
e-mail: v.permitina@mail.ru

В работе представлены результаты исследования структуры почвенного покрова и почвенного разнообразия колковой степи Северного Казахстана. Выявлены особенности строения почвенного покрова, закономерности распространения почв, отличающихся по характеру почвообразования. Проведено выделение и дано описание почвенных комбинаций. На примере колкового лугово-степного равнинного района определен состав почвенного покрова, показано разнообразие почв, получивших наибольшее распространение. В зависимости от характера увлажнения и зональных особенностей среди автоморфных почв выделены черноземы обыкновенные и солонцы степные, среди полугидроморфных почв – лугово-черноземные, солонцы лугово-степные и солоды лесные, среди гидроморфных почв – луговые и лугово-болотные почвы. Приведена краткая морфогенетическая характеристика выделенных типов и подтипов почв, занимающих различные позиции в ландшафте, отличающихся по родовым и видовым признакам.

The paper presents the results of studies of the structure of the soil cover and the soil diversity of the steppe with splitting forests in Northern Kazakhstan. The features of the soil structure, patterns of soil distribution are revealed. Separation of steppe and meadow-steppe complexes caused by differences in the microrelief and combinations caused by a different form of mesorelief is carried out. Composition of the soil cover revealed and variety of

soils that received the greatest distribution shown on the example of meadow-steppe plain with splitting forests region. Depending on the nature of moistening and zonal features, common chernozems and steppe solonets are distinguished among the automorphic soils, meadow-chernozem soils, meadow-steppe solonchets and forest solods among semi-hydromorphic soils, meadow and meadow-bog soils among hydromorphic soils. A brief morphogenetic characteristic of the distinguished types and subtypes of soils, differing by generic and species features and occupying different positions in the landscape is shown.

Основной чертой почвенного покрова колковой степи Северного Казахстана является неоднородность, что обусловлено его формированием на стыке лесной и степной биоклиматической зоны и двух геоморфологических областей: Западносибирской низменности и Центрально-Казахстанского мелкосопочника, и определяется частотой смены почвенных ареалов в пространстве. Биоклиматические условия, зональное положение территории обусловили определенный компонентный состав почвенного покрова, отражающий пространственную дифференциацию элементарных почвенных процессов. Закономерности и характер распространения почв выражаются через структуру почвенного покрова, отличающуюся сложностью и контрастностью [1, 5, 9]. Неоднородность почвенного покрова, сменяющегося в связи с изменением рельефа, почвообразующих пород, режима увлажнения, представлена различными комбинациями: комплексами и сочетаниями.

Исследования проводились на территории колкового лугово-степного равнинного района казахстанской провинции черноземов обыкновенных среднесиловых [2, 4, 6]. Провинция включает южную окраину Западносибирской низменности с полого-равнинным рельефом, сложенную древнеаллювиальными глинистыми отложениями. Абсолютная высота изменяется в пределах 185-280 м. Естественная травянистая растительность представлена богато разнотравно-красноковыльными степями и разнотравно-злаковыми лугами. К западинам приурочены колковые леса, а также болота или озера.

Структура почвенного покрова колковой степи представлена разнообразными комплексами и сочетаниями, в составе которых присутствуют зональные почвы при значительном участии ин-

тразональных почв. Наиболее распространенная структура пространственной почвенной неоднородности – комплекс, представляющий чередование на небольших расстояниях мелких пятен разных типов, подтипов и родов почв, принадлежащих одному ряду увлажнения. Для сочетаний характерно чередование более или менее крупных участков разных типов почв в зависимости от изменений в мезорельефе [7, 8].

В зависимости от условий залегания по рельефу и характеру увлажнения выделены степные и лугово-степные группы почвенных комплексов. Степные комплексы занимают плоские равнины, формируются вне связи с грунтовыми водами. Эти комплексы складываются из черноземов обыкновенных и солонцов. Черноземы формируются в плакорных условиях под разнотравно-злаковой (*Stipa zalesskii*, *S. capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia sericea*, *Phlomis tuberosa*, *Salvia stepposa*, *Lathyrus odoratus*, *Silaum silaus*) растительностью, местами образуют однородные контура. Почвообразующими породами служат незасоленные суглинки. Солонцы приурочены к пониженным участкам микрорельефа с полынно-типчаковой (*Festuca valesiaca*, *Artemisia sericea*, *Limonium gmelinii*) растительностью, почвообразующими породами служат засоленные глины и тяжелые суглинки. Солонцы занимают подчиненное положение в комплексах. По количеству компонентов преобладают двучленные степные комплексы.

Лугово-степные комплексы развиваются по пониженным равнинам, образованы лугово-черноземными почвами, формирующимися по межколковым понижениям или занимающими плоские поверхности переходных позиций, и солонцами лугово-степными, залегающими по повышению рельефа. Почвы комплекса испытывают периодическое влияние грунтовых вод, залегающих на глубине 4-6 м, и получают дополнительное увлажнение за счет вод поверхностного стока. Лугово-черноземные почвы развиваются под злаково-разнотравной (*Stipa tirsia*, *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*, *Vicia sepium*, *Peucedanum morisonii*, *Plantago urvillei*) растительностью. На солонцах лугово-степных растительный покров представлен галофитно-злаковыми (*Festuca valesiaca*, *Psathyrostachys juncea*, *Agropyron ra-*

*mosum*, *Stipa capillata*, *Artemisia nitrosa*, *Limonium gmelinii*) лугами. По количеству компонентов преобладают двучленные комплексы.

В пределах исследованной территории выделяются сочетания, связанные с чередованием почв разного ряда увлажнения, формирующихся в условиях выраженного мезорельефа. В сочетаниях встречаются почвы западин: луговые, лугово-болотные почвы и солоды. Почвы формируются в условиях периодического избыточного грунтового и поверхностного увлажнения на материнских породах, представленных глинами и тяжелыми суглинками. Луговые почвы развиваются под луговой разнотравно-злаковой (*Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Filipendula ulmaria*, *Veronica longifolia*) растительностью. Лугово-болотные почвы занимают понижения центральной части колков, периферию болот и озер. Они образуются на близких грунтовых водах (0,5-1,5 м) под гидрофитно-злаковой с разнотравьем (*Phragmites australis*, *Typha angustipolia*, *Carex omsciana*, *Eleocharis acicularis*, *Stachys palustris*, *Butomus umbelatus*) растительностью с участием ивы (*Salix pentandra*). Солоды лесные формируются под осиново-березовыми (*Betula pendula*, *B. pubescens*, *Populus tremula*) колковыми лесами с участием кустарников (*Rosa acicularis*, *Spiraea crenata*, *Cerasus fruticosa*). В травяном ярусе присутствуют злаки (*Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Brachypodium pinnatum*) и разнотравье (*Plantago urvillei*, *Achillea millefolium*, *Fragaria viridis*). Распространены двучленные и трехчленные сочетания, включающие черноземы обыкновенные и луговые почвы, лугово-черноземные и луговые почвы, луговые и лугово-болотные почвы, солоды лесные, луговые и лугово-болотные почвы.

Пространственное распределение основных типов и подтипов почв, их разнообразие характеризуются общей закономерностью изменения условий почвообразования подзоны. Они способствуют формированию почвенного разнообразия, характерного для равнин южной части Западносибирской низменности с определенным соотношением зональных (автоморфных) и интразональных (полугидроморфных и гидроморфных) типов почв, которое определяется геоморфологическим устройством территории и зависит от степени ее дренированности. Кроме того, разнообразие почв обусловлено особенно-

стью биоклиматических факторов с формированием зонального типа почв как генетической почвенно-геоморфологической единицы. Различия, формирующиеся в морфогенетических признаках и свойствах выделенных почв, связаны с преобладанием одного из основных процессов почвообразования: гумусово-аккумулятивный процесс, осолонцевание, осолодение или оглеение, что обуславливает изменение показателей мощности гумусового горизонта и содержания гумуса, наличия или отсутствия солей, гранулометрического состава [3].

Тип черноземов представлен подтипом черноземов обыкновенных автоморфного режима увлажнения. Среди черноземов обыкновенных выделены следующие роды:

- черноземы обыкновенные нормальные;
- черноземы обыкновенные солонцеватые;
- черноземы обыкновенные малоразвитые.

По выраженности процесса гумусообразования наибольшее распространение получили среднеспособные ( $A+B=45-65$  см) виды, местами встречаются маломощные ( $A+B=30-45$  см) и маломощные ( $A+B=30$  см) виды. По содержанию гумуса преобладают среднеспособные (6-9% гумуса) виды, малогумусные виды (4-6%) встречаются реже. По степени солонцеватости среди черноземов обыкновенных солонцеватых выделены слабосолонцеватые (5-10% обменного натрия) виды. По гранулометрическому составу преобладают глинистые разновидности почв.

Тип лугово-черноземных почв представлен подтипом лугово-черноземных почв полугидроморфного режима увлажнения, среди которых выделены следующие роды:

- лугово-черноземные обыкновенные;
- лугово-черноземные солонцеватые;
- лугово-черноземные солончаковатые.

Деление на виды в пределах рода связано со степенью выраженности родовых признаков: мощность гумусового слоя, содержание гумуса, степень солонцеватости. По мощности гумусового слоя преобладают среднеспособные ( $A+B=50-80$  см) виды, по содержанию гумуса получили распространение среднеспособные (7-9% гумуса) виды, по степени солонцеватости – несолонцеватые (<5% обменного натрия от суммы поглощенных оснований) и слабосолонцеватые (5-10% обменного натрия) виды. По гранулометрическому составу преобладают глинистые разновидности почв.

Тип луговых почв гидроморфного режима увлажнения разделяется на роды:

- луговые обыкновенные;
- луговые солонцеватые;
- луговые осолоделые.

По мощности гумусового слоя выделены среднеспособные ( $A+B=50-70$  см) виды, по содержанию гумуса получили распространение среднеспособные (7-9% гумуса) виды, по степени солонцеватости – несолонцеватые (<5% обменного натрия от суммы поглощенных оснований) и слабосолонцеватые (5-10% обменного натрия) виды. По гранулометрическому составу преобладают глинистые разновидности почв.

Тип лугово-болотных почв гидроморфного режима увлажнения представлен родом лугово-болотных незасоленных почв. По степени выраженности процесса оглеения почвы разделены на глеевые и глееватые виды. По гранулометрическому составу преобладают глинистые разновидности почв.

Тип солонцов по характеру увлажнения представлен двумя подтипами:

- солонцы степные;
- солонцы лугово-степные.

Почвы по химизму засоления отнесены к роду солонцов нейтральных хлоридно-сульфатных. По мощности надсолонцового горизонта выделены виды солонцов мелких ( $A_1=3-10$  см) и средних ( $A_1=10-15$  см). По глубине засоления (граница солевых выделений) солонцы отнесены к солончаковым и солончаковатым видам, легкорастворимые соли залегают в пределах 5-30 и 30-80 см. По содержанию поглощенного натрия в солонцовом горизонте выделены малонатриевые (10-25%) и средненатриевые (25-40%) виды. По гранулометрическому составу распространены тяжелосуглинистые и среднесуглинистые разновидности солонцов.

Тип солодей полугидроморфного режима увлажнения, представлен двумя подтипами:

- солоды лесные (типичные);
- солоды заболоченные.

Среди подтипов выделен род солодей незасоленных. По мощности гумусового слоя выделены мощные ( $A+B>80$  см) виды, по содержанию гумуса получили распространение малогумусные (1-2% гумуса в горизонте под лесной подстилкой), не солонцеватые (<1% обменного натрия) и незасоленные виды. По выраженности процесса

оглеения среди солодей лесных выделены глееватые виды, солоди заболоченные разделены на глеевые и глееватые виды. По гранулометрическому составу распространены тяжелосуглинистые разновидности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Неуструев С.С. О почвенных комбинациях равнинных и горных стран // Почвоведение, 1915. № 1. С. 62-73.
2. Пачикина Л.И., Рубинштейн М.И. Почвы Кокчетавской области / Почвы Казахской ССР. Алма-Ата: Наука, 1960. Вып. 2. 136 с.
3. Пермитина В.Н., Байбулов А.Б. Разнообразие почв в лесостепных экосистемах Северного Казахстана // Известия НАН РК. 2016. № 5. С. 174-181.
4. Почвенно-географическое районирование СССР (в связи сельскохозяйственным использованием земель). М.: АН СССР, 1962. 422 с.
5. Сибирцев Н.М. Избранные труды. М.: Сельхозгиз, 1951. Т. 1. 472 с.
6. Федорин Ю.В. Почвы Северо-Казахстанской области / Почвы Казахской ССР. Алма-Ата: Наука, 1960. Вып. 1. 174 с.
7. Фриндланд В.М. Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 423 с.
8. Фриндланд В.М. Классификация структур почвенного покрова, и типизация земель // Почвоведение, 1980. № 11. С. 5-17.
9. Фриндланд В.М. Проблемы географии, генезиса и классификации почв. М.: Наука, 1986. 243 с.



**АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ:  
СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ**

**ARCHAEOLOGICAL SOIL SCIENCE:  
STATE AND PROSPECTS OF THE  
DEVELOPMENT**

**Л.С. Песочина**  
**L.S. Pesochina**

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН  
(Россия, 142290, г. Пушкино, Московская область, ул. Институтская, 2)

Institute of Physico-Chemical and Biological Problems in Soil Science RAS  
(Russia, 142290, Pushchino, Moscow region, Institutskaya Str., 2)  
e-mail: LSPesch@rambler.ru

Большой вклад в интеграцию почвоведения и археологии сделан В.А. Демкиным, который активно в течение 40 лет осуществлял палеопочвенные исследования археологических памятников, был одним из создателей археологического почвоведения. Осуществлена оценка состояния археологического почвоведения, выявлены проблемы и возможности их решения для дальнейшего успешного развития этого научного направления.

A great contribution to the integration of soil science and archeology was made by V.A. Demkin, who carried out paleosoil researches of archeological monuments for 40 years, and he was one of the founders of archaeological soil science. The state of archaeological soil science was estimated, problems and possibilities for their solution were identified for the further successful development of this scientific direction.

Палеопочвенные исследования стали неотъемлемой частью комплексного изучения археологических памятников. Большой вклад в интеграцию почвоведения и археологии сделан В.А. Демкиным, который активно в течение 40 лет осуществлял палеопочвенные исследования археологических памятников, был одним из создателей археологического почвоведения. Волго-Донские степи, послужившие ему полигоном становления и развития археологического почвоведения, стали эталоном по объему полученного материала и степени его изученности, позволившим осу-

ществить уникальную пространственно-временную детализацию особенностей голоценового педогенеза и выявить закономерности динамики палеоэкологических условий в древности и средневековье. К сожалению, уже 5 лет, как его нет с нами. Поэтому актуальной задачей является оценка состояния этого направления, выявление проблем, пути и возможности их решения для дальнейшего успешного развития археологического почвоведения.

Базой создания нового научного направления послужили объекты исследования, наиболее важными из которых являются многочисленные курганы, хранящие в профилях погребенных почв неоценимую и крайне важную информацию о состоянии ландшафтов прошлого, «расшифровка» которой необходима одновременно для трех областей знания: почвоведения, археологии и палеогеографии [2].

Оценивая информативность отдельных археологических памятников, В.А. Демкин отмечал, что получаемая информация при изучении древних поселений, стоянок, городищ, приуроченных, как правило, к водным источникам, территориально весьма ограничена. Курганы же встречаются в пределах различных элементов рельефа, и количество их несоизмеримо превосходит число стационарных поселений, что обеспечивает совершенно другие возможности [3].

К сожалению, в последнее время приоритетом исследований становятся поселенческие археологические памятники [1], а курганы в большом количестве бесследно исчезают из-за варварского отношения (распашка, черные копатели, процессы береговой эрозии и др.) вместе с очень важной неполученной информацией.

Отметим основные события, которые способствовали формированию и развитию археологического почвоведения. В 70-80-ые годы в связи с масштабными планами гидротехнического строительства и реконструкции оросительных систем в степной и сухостепной зонах страны, принятием законодательства об охране археологических памятников, активно начались новостроечные работы, сопровождавшиеся массовыми археологическими раскопками. Были созданы оптимальные условия для проведения экспедиционных работ в системе АН СССР (достаточное финансирование, создание базы экспедиционных машин, наличие специалистов и регулярное поступление

выпускников ВУЗов в коллективы Институтов АН СССР). А защита докторской В.П. Золотуном в 1974 году явилась триггерным механизмом широкомасштабных почвенно-археологических исследований в степной зоне страны. Автореферат его диссертации, в котором фиксировалась существенная динамика процессов педогенеза и природных условий на протяжении голоцена, взбудоражил любопытство научного сообщества [5]. Пионером почвенно-археологических работ этого периода стал И.В. Иванов. Им совместно с археологом Л.Л. Галкиным уже в 1975 г. впервые в Северном Прикаспии были изучены подкурганые палеопочвы. Летом 1976 г. в ИАП АН СССР выехали в поле уже два отряда – один в Волгоградскую область, другой – в Ростовскую.

С 1978 г. почвенно-археологические работы начали сотрудники географического факультета МГУ (А.Н. Геннадиев, Ставропольский край, Астраханская область,) Института географии АН СССР (А.Л. Александровский, ЦЧО: Курская область), почвоведы ВГУ (Б.П. и А.Б. Ахтырцевы, Террасы Дона, Воронежа, Битюга) и др. В последующие годы почвенно-археологическими исследованиями были охвачены многие регионы страны: Северное Причерноморье и Приазовье (В.П. Золотун, И.В. Иванов, Л.С. Песочина, Н.П. Герасименко, Ф.Н. Лисецкий и др.), Среднерусское Черноземье (Б.П. и А.Б. Ахтырцевы, А.Л. Александровский, Ю.Г. Чендев), Предкавказье (Геннадиев, Александровский), Нижнее Поволжье и Прикаспий (И.В. Иванов, В.А. Демкин, А.Н. Геннадиев, Т.А. Пузанова, А.Л.Александровский, С.В. Губин и др.). Большой вклад в становление археологического почвоведения был сделан И.В. Ивановым. В этот период им проведены полевые экспедиционные исследования на юге Украины, Поволжье, Северном Казахстане. Итогом стала защита докторской диссертации и опубликование монографии «Эволюция почв степной зоны в голоцене» в 1992 году [6].

Большинство коллективов осуществляла исследования периодически (эпизодически), иногда с большими перерывами или вообще уходила от этой тематики. Исследования же в Волгоградской области проводились регулярно, благодаря организационным способностям В.А. Демкина. Совместно с археологами обсуждались перспективы научных исследований, планы их реализации, регулярно организовывались и проводились

совместные экспедиции, готовились и издавались научные работы, что способствовало высокой продуктивности и масштабности почвенно-археологических работ. В итоге в конце 80-х гг. было выделено самостоятельное междисциплинарное научное направление – археологическое почвоведение и разработаны его методические и теоретические основы [2].

Успех проведения палеопочвенных исследований определялся также набором используемых методов. В первой половине 90-х годов для более глубокого анализа палеопочв были привлечены два уникальных метода: 1 – метод геохимии стабильных изотопов углерода и кислорода (Я.Г. Рысков, С.А. Олейник) и 2 – микробиологический метод оценки пространственно-временной изменчивости эколого-трофической структуры микробного сообщества (Т.С. Демкина).

Почвенно-археологические исследования стали ведущим научным направлением в ИФХиБПП РАН. Многие сотрудники различных подразделений Института проводили работы, связанные с изучением палеопочв археологических памятников (А.О. Алексеев, А.В. Борисов, С.В. Губин, В.А. Демкин, Т.С. Демкина, М.В. Ельцов, И.В. Иванов, П.И. Калинин, Н.Н. Каширская, С.А. Олейник, Л.С. Песочина, Я.Г. Рысков, С.Н. Удадьцов, Т.Э. Хомутова, О.С. Хохлова, А.С. Якимов и др.). В 2004 г. в Институте была организована лаборатория археологического почвоведения (зав. проф. В.А. Демкин), в настоящее время – руководитель к.б.н. А.В. Борисов.

Оценивая вклад сотрудников ИФХиБПП РАН в становлении и развитии археологического почвоведения, В.А. Демкин констатировал признание Института в качестве Alma Mater этого нового научного направления [4].

Основное внимание при почвенно-археологических исследованиях уделялось вопросам истории почвообразования в связи с пространственно-временной изменчивостью факторов природной среды. Для многих природных районов предложены концептуальные модели голоценовой эволюции почв, установлены направленность и скорость миграции солей, гипса, карбонатов, определены закономерности протекания процессов солонче- и гумусообразования, текстурной дифференциации профиля. Сравнительно в меньшей степени разработаны вопросы географии палеопочв в различные

исторические эпохи, что требует весьма обширного фактического материала.

Палеоэкологические реконструкции дали возможность судить об особенностях климатических условий в тот или иной исторический период, выявить палеоэкологические кризисы и оптимумы, что, в свою очередь, позволило оценить роль окружающей среды в жизни древних сообществ, а также провести корреляцию природных и исторических процессов и событий.

На методической базе почвоведения выявлены новые стратиграфические особенности погребальных памятников, восстановлены технологические приемы их сооружения и исходная архитектура, получена новая информация и уточнены существующие представления о некоторых атрибутах погребального обряда (состав погребальной пищи в глиняных сосудах с помощью фосфатного метода).

Степень разработки отдельных проблем и разделов археологического почвоведения не одинакова. К числу наиболее изученных можно отнести генетико-эволюционные закономерности степного почвообразования, вопросы истории развития природной среды в семиаридных и аридных областях Евразии, вопросы экологии древнего человека. С помощью почвенных методов и данных решается ряд этноархеологических проблем (вопросы хозяйственной занятости и погребально-ритуальной обрядности древнего населения, стратиграфии, хронологии и технологии сооружения памятников, определения количества домашних и диких животных и др.).

Следует отметить, что полученные на сегодняшний день данные о закономерностях голоценовой динамики климата, почвенно-растительного покрова в степях Евразии нередко неоднозначны и даже противоречивы, одной из причин этого могут быть используемые датировки. В частности, удревнение полтавкинской культуры в результате калибровки противоречит палеогеографическим условиям, в которых развивалась почва (каштановидная почва, сформированная в резко аридных условиях, которые существовали только на рубеже III-II тыс. до н.э.) [4]. Поэтому важным направлением исследований следует считать корреляцию результатов археологического и радиоуглеродного датирования, сопоставление калиброванных и некалиброванных дат, учет ряда эффектов, искажающих реальный

возраст объектов (фракционирование, резервуарный эффект и др.) и интеграцию с новым научным направлением - астрономической хронологией геосферных процессов [7].

Для дальнейшего успешного развития археологического почвоведения необходимо сосредоточиться на следующих задачах:

Объединение усилий научного сообщества – создание единого координационного центра в виде подкомиссии археологического почвоведения в структуре комиссии по палеопочвоведению ДОП с привлечением региональных кураторов (почвоведов и археологов).

Оформление законодательно статуса археологических памятников как памятников истории развития природы, что позволит получить финансирование палеопочвенных работ, координировать совместную работу с археологами (выбор объектов, постановка задач, обсуждение объема работ и ожидаемых результатов), а в результате сохранить информации о природных условиях прошлого.

Стандартизация выполнения полевых и химико-аналитических работ (глубина почвенного профиля должна быть не менее 2-х м, достаточная повторность, отбор образцов по профилю осуществляется с шагом 10 см, поскольку при традиционном отборе только по генетическим горизонтам, теряется много информации для солевых, карбонатных и гумусовых профилей, правильный отбор и сохранность проб для микробиологического, изотопного анализов и др. Применение высокотехнологических методов исследования палеопочв (микробиологических, изотопных, геохимических, микроморфологических и др.).

Использование астрономической шкалы хронологии разнопериодной динамики геосистем (климата) в голоцене. Фиксирование интегрального воздействия разнопериодной ритмичности с формированием резонансных проявлений в природной среде в виде катастрофических проявлений (экстремумы изменчивости климата).

Активное использование математического аппарата при реконструкционных работах, количественные оценки (модели) развития процессов почвообразования и изменчивости климата, выявление фазы, амплитуды, периода трендов эволюционного развития почв отдельных хронорезов. Разработка и создание электронной базы

данных для сохранения уникальных данных. Подготовка кадров в ВУЗах (разработка учебных курсов, издание учебников, полевые практики).

В заключение отметим задачи, которые, по мнению В.А. Демкина, должны стать ближайшей перспективой развития археологического почвоведения и которые актуальны до настоящего времени [3]: 1 – совершенствование современной методической основы полевого и лабораторного изучения памятников археологии, использование новых методов и подходов, направленных на решение не только проблем почвоведения и палеоэкологии, но и историко-социологических вопросов, касающихся ритуально-мифологической практики, хозяйственной занятости, глобальных и сезонных миграций древнего населения, палеодемографии; 2 – детализация и уточнение современных представлений о голоценовом почвообразовании, картографическое обобщение состояния почвенного покрова в различные археологические эпохи; 3 – пристальное внимание на грунтовые памятники позднесредневековой и новой истории, в частности, многочисленные валы засечных линий Русского государства XV-XVIII веков, фиксирующие природную среду последних столетий; 4 – оценка этноархеологической роли почв, степени влияния человека на почвенный покров в древности и средневековье

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов А.В. Концепция археологического почвоведения В.А. Демкина // Материалы Все-союз. науч. конф. по археологическому почвоведению, посвящ. памяти проф. В.А. Демкина. Пу-щино, 2014. С. 5-8.
2. Демкин В.А. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. Пущино, 1997. 214 с.
3. Демкин В.А., Демкина Т.С. Археологическое почвоведение на пороге третьего тысячелетия // Проблемы эволюции почв. Пущино, 2003. С. 29-34
4. Демкин В.И. и др. Волго-Донские степи в древности и средневековье / В.А. Демкин, А.В. Борисов, Т.С. Демкина, Т.Э. Хомутова, Б.Н. Золотарева, Н.Н. Каширская, С.Н. Удадьцов, М.В. Ельцов. Пущино: SYNCHROBOOK, 2010. 120 с.
5. Золотун В.П. Развитие почв юга Украины за последние 50-45 веков: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Киев, 1974. 74 с.

6. Иванов И.В. Эволюция почв степной зоны в голоцене. М.: Наука, 1992. 144 с

7. Федоров В.М. Гравитационные факторы и астрономическая хронология геосферных процессов. М.: Изд-во МГУ, 2000. 368 с.

## **ЭВОЛЮЦИЯ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИАЗОВЬЯ В ЭПОХУ БРОНЗЫ**

### **THE EVOLUTION OF STEPPE LANDSCAPES IN THE AZOV REGION DURING THE BRONZE AGES**

**Л.С. Песочина**  
**L.S. Pesochina**

Институт физико-химических и биологических  
проблем почвоведения РАН  
(Россия, 142290, г. Пущино, Московская  
область, ул. Институтская, 2)

Institute of Physico-Chemical and Biological Problems in Soil Science RAS  
(Russia, 142290, Pushchino, Moscow region, Institutskaya Str., 2)  
e-mail: LSPesch@rambler.ru

На основе изучения палеопочв археологических памятников эпохи бронзы установлены закономерности изменчивости почв и природных условий в степях Приазовья. Максимальная амплитуда изменчивости приходилась на III тыс. до н.э. Экстремум увлажненности сменился в конце III тыс. до н.э. резкой аридизацией. Эволюционные преобразования почв происходили на таксономическом уровне подтипа. Количество среднегодовых атмосферных осадков варьировало в пределах 380-540 мм.

Main regularities of soil and climate changes in the steppes of Azov region were revealed by studying paleosoils buried beneath the archaeological monuments of the Bronze Age. The III Millennium BC was characterized by the most dynamics of the natural environment. The humid maximum was alternated by sharp climatic aridization at the end of the III Millennium BC. The evolutionary soil transformations took place at the level of subtype. The amount of atmospheric precipitations were within 380-540 mm.

Голоцен является периодом, определившим современное состояние природных ландшафтов, поэтому анализ истории их развития в отдельные периоды голоцена имеет важное значение для понимания особенностей современного состояния ландшафтов. Уникальными объектами для решения этих задач являются голоценовые педохроноряды, включающие палеопочвы, погребенные под разновозрастными археологически-

ми памятниками и являющимися природными моделями изменчивости ландшафтов как прошлого, так и основой для прогноза поведения систем в будущем.

Цель работы заключалась в получении новых данных, необходимых для реконструкции истории развития почв и природных условий в степях Приазовья в эпоху бронзы.

**Объекты и методы.** Археологические раскопки курганного могильника «Российский-II» осуществлялись экспедицией НП «Южархеология» в Аксайском районе Ростовской области. Могильник расположен в 1,5 км к северу от северной окраины г. Аксая, на правом берегу р. Дон на водораздельной возвышенности балок Дубовая, Кленовая и Камышеваха. Абсолютные высоты территории 110-114 м.

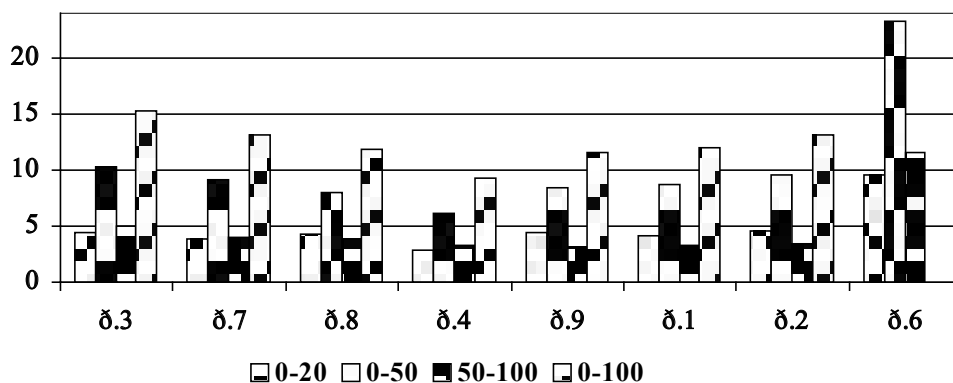
Объектами исследования послужили палеопочвы трех курганов, сооружение которых относится к эпохе бронзы (вторая половина III тыс. до н.э., ямная культура; конец III – начало II тыс. до н.э., катакомбная культура). Строительство курганов осуществлялось в несколько этапов. Первоначальные насыпи создавались в период ямной культуры, дополнительные – на протяжении катакомбной. Курганы расположены очень компактно на небольшой площади с близкими литолого-геоморфологическими условиями, что позволило объединить их в единый педохроноряд, включающий следующие временные срезы: середина III тыс. до н.э. – XXIII в. до н.э. – рубеж III-II тыс. до н.э. – XIX-XVII вв. до н.э. – современность.

Проведено детальное морфологическое исследование почвенно-грунтовых профилей, изучены химико-аналитические параметры почв, в том числе содержания гумуса, карбонатов, легкорастворимых солей, гранулометрического состава.

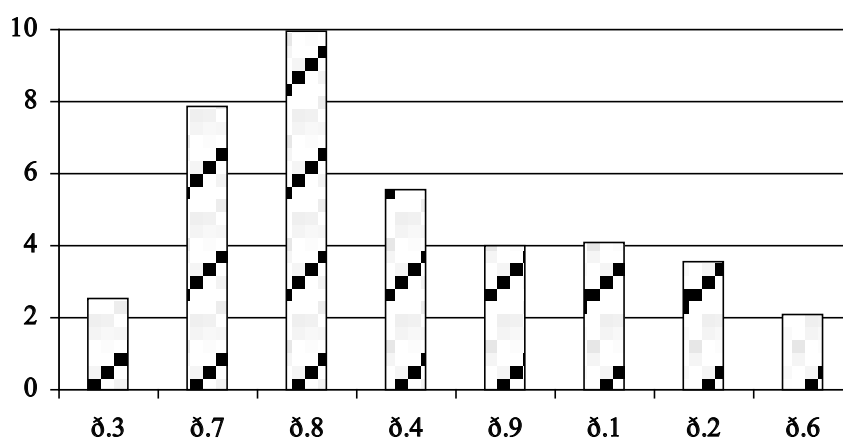
#### **Результаты, обсуждение**

Рассмотрим основные морфологические и химические характеристики почв отдельных хроносрезов и особенности природных условий, которые они зафиксировали в своих профилях (табл., рис. 1 и 2).

Наиболее сохранным, хорошо законсервированным был курган № 16. Он не распахивался и имел высоту около 3 м. Основное ямное погребение, датируемое археологами второй половиной третьего тысячелетия до н.э., было окружено более поздними захоронениями, перекрытыми дополнительными насыпями катакомбного вре-



**Рисунок 1. Вековая динамика запасов гумуса в профилях погребенных почв в слоях 0-20 см, 0-50 см, 50-100 см, 0-100см. Соответствие почвенных разрезов временным срезам см в таблице**



**Рисунок 2. Запасы легкорастворимых солей в профилях погребенных почв в слое 0-200 см**

мени. Погребенные почвы изучены под тремя разными насыпями, сооруженными согласно данным археологов в середине III тыс. до н.э., в XXIII в. до н.э., на рубеже III-IIтыс. до н.э. (разрезы 3, 7 и 8).

Для палеопочвы ямного времени (р.3) характерен достаточно мощный гумусовый горизонт, остатки хорошо сформированной минерализованной корневой системы, наибольшее для эпохи бронзы сохранившееся содержание гумуса, комковато-мелко-ореховатая структура, максимальная выщелоченность почвенного профиля от легкорастворимых солей и карбонатов, отсутствие осолонцевания. Новообразования карбонатов представлены преимущественно миграционными формами, белоглазка редкая встречается на большой глубине (глубже 180 см). Комплекс почвенных свойств позволяет диагностировать палеопочву как чернозем обыкновенный переход-

ный к чернозему типичному и свидетельствует о том, что почва была погребена насыпью в период климатического оптимума. Высокую обводненность территории в середине II тыс. до н.э. фиксировали также палеопочвы ямного времени, исследованные нами ранее в центральной части поймы Н. Дона [4].

Почвы, перекрытые более поздними насыпями р.7 и р.8, характеризуются снижением мощности гумусового горизонта, его содержания, появлением в профиле легкорастворимых солей. Максимальное засоление зафиксировано в р.8. Существенным различием этих почв были формы выделения карбонатных новообразований. В почвах в XXIII в. до н.э. еще преобладали миграционные формы, что их сближало с ямными почвами, в то время как к рубежу III-IIтыс. до н.э. стали доминировать сегрегационные карбонатные новообразования.

Таблица

## Морфолого-химические характеристики почв курганного могильника «Российский-II»

Показатели		Датировка объектов							
		XXV в. до н.э.	XXII- XXIII до н.э.	XX в. до н.э.		XX-XVIII вв. до н.э.		Совре- менная фоновая	
		Курган №16		Курган №19		Курган №1			
		Разрезы почв							
		3	7	8	4	9	1	2	6
Мощность гор. А+АВ, см		60	40	37		40		73	
Содержание гумуса в гор.А, %		1,74- 1,33	1,53- 1,76	1,71- 1,59	1,26- 1,14	1,92- 1,57	1,79- 1,09	1,83- 1,18	3,88- 3,50
Средневзве- шенное со- держание легко- рас- творимых солей (%) в слоях (см):	0-50	0,06	0,30	0,36	0,14	0,07	0,08	0,10	0,10
	50- 100	0,07	0,38	0,35	0,18	0,17	0,17	0,10	0,07
	100- 150	0,09	0,28	0,36	0,24	0,20	0,18	0,12	0,04
	150- 200	0,14	0,26	0,36	0,24	0,14	0,17	0,19	0,06
Величина рН <sub>водн.</sub>	0-50	8,37	8,23	8,12	8,56	8,51	8,35	8,37	7,83
	50- 100	8,59	8,21	8,20	8,87	8,89	8,95	8,44	8,33
	100- 150	8,65	8,27	8,14	9,26	9,18	9,24	8,99	8,43
	150- 200	8,46	8,19	8,14	9,20	9,01	9,22	9,19	8,47
Глубина вскипания, см		60	40	20	С поверхности		28-30	48	26
Верх- ний ма- ксим- ум СаСО <sub>3</sub>	Глубина, см	100	100	70	90	80	80	80	90
	Содержа- ние, %	13,8	15,8	15,2	15,8	16,8	16,2	18,0	16,9
Формы СаСО <sub>3</sub> новообразований (до- минирующие)		Прожилки		Бело- глазка	Прожил- ки	Бело- глазка	Прожилки + бело- глазка		Бело- глазка + прожил- ки
Струк- тура	гор.А	Комко- вато- орехо- ватая	Комко- ватая	Комко- ватая, при высы- ха-нии столбча- тость	Орехо- ватая, при высы- ха-нии призмо- видно- столбча- тая	Столб- чато- орехо- ватая	Призмо- видно- столбча- тая	Орехо- вато- глыби- стая	Зерни- сто-ком- коватая
	гор.В	Орехо- ватая	Столб- чато- орехо- ватая, глыби- стость	Орехо- ватая	Орехо- ватая	Орехо- ватая сцемен- тиро- ванная	Орехо- ватая со столб- чатостью	Комко- вато- орехо- ватая	Орехо- ватая
Почва		Чо-Чт	Чо	Чо-Чю	Чо-Чю	Чо-Чю	Чо-Чю	Чо-Чю	Чо

Таким образом, профили разновозрастных палеопочв кургана № 16 зафиксировали значительные изменения увлажненности климата в интервале времени 4,5-4,0 тыс. л.н. В этом временном отрезке произошла довольно резкая смена гумидных условий на аридные. Согласно нашим данным они могли достигать 160 мм, варьируя от 540 мм в середине III тыс. до н.э. до 380 мм на рубеже III-II тыс. до н.э.

Сооружения курганов № 19 и № 1 относятся к одному временному интервалу. Дополнительные погребения с досыпками вместе с основным погребением имели место в довольно узком хроноинтервале: рубеж III-II тыс. до н.э. – XVIII вв. до н.э. Общий тренд развития почв в этом интервале характеризуется развитием процесса рассоления и осолонцеванием почв с резким увеличением щелочности почв и появлением глыбистости

и призмovidности в структуре. Климатические условия этого периода должны были сопровождаться развитием пульсирующего изменения увлажненности. Особо следует отметить изменения в свойствах палеопочв (р.8 и р.4), перекрытых насыпями, сооружение которых датированы археологами одними и теми же временными рамками (рубеж III-II тыс. до н.э) и выявляющие значительные различия, что может свидетельствовать, с одной стороны, о резких изменениях природной обстановки в это время, с другой, о некотором временном сдвиге в сооружении насыпей над этими почвами. Установленные нами ранее закономерности педогенеза территории в эпоху бронзы выявили активное развитие солонцового процесса в почвах с рубежа III-II тыс. до н.э. – первая четверть II тыс. до н.э. Отсутствие признаков развития процессов осолонцевания в почве (р.8) позволяет предполагать, что она была перекрыта насыпью раньше, чем почва р.4 (вероятно, в конце III тыс. до н.э.), а насыпь над разрезом 4 сооружалась на рубеже III-II тыс. до н.э).

Фоновые почвы представлены черноземом обыкновенным среднесильным малогумусированным тяжелосуглинистым. В отличие от погребенных почв характеризуются темно-серой окраской гор. А, большей мощностью гумусового горизонта (более, чем в 1,5 раза), наибольшим содержанием гумуса, в то время как в погребенных почвах отмечено резкое падение гумуса как в результате диагенетических процессов, так и за счет вероятного снижения интенсивности гумусообразования в отдельные хроносрезы. Фиксируется природный тренд накопления гумуса во втором полуметре почвы. Запасы гумуса во всех слоях наибольшие и достигают в метровом слое 349 т/га. Карбонатные новообразования представлены в двух формах: миграционных прожилочных в верхнем метре и сегрегационных в виде белоглазки на глубине 100-140 см. Профиль выщелочен от легкорастворимых солей, не осолонцован.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили реконструировать историю развития почв и природной среды в исследуемом регионе на протяжении эпохи бронзы. Установлено, что в течение этого хроноинтервала различные свойства почв испытывали заметные изменения в связи с динамикой климата, в частности, с колебаниями степени атмосферной увлажненности. Эволюционные

преобразования почв происходили на таксономическом уровне подтипа, что обуславливало неоднократную миграцию границ почвенно-географических подзон к югу либо к северу. Наиболее динамичными были процессы, формирующие гумусовый, солевой, гипсовый, карбонатный профили, а также процессы осолонцевания-расолонцевания.

Максимальная амплитуда изменчивости приходилась на III тыс. до н.э. Середина третьего тысячелетия до н.э. характеризовалась резонансным взаимовлиянием экстремумов увлажненности 2000 и 1000 цикличности [5]. Относительно влажный и прохладный климат этого хроноинтервала способствовал интенсивному гумусообразованию, увеличению продуктивности растительных ценозов.

Экстремум увлажненности сменился в конце III тыс. до н.э. – начале II тыс. до н.э. резкой аридизацией, которая активизировала развитие в почвах региона процессов засоления, осолонцевания, карбонатизации, а также минерализации и пептизации гумуса. Признаки аридного педогенеза зафиксированы в почвах 4000-3700.

Наши выводы согласуются с данными, полученными другими авторами для различных природных районов сопредельных территорий [1-3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасименко Н.П. Развитие зональных ландшафтов четвертичного периода на территории Украины: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Киев, 2004. 41 с.
2. Волго-Донские степи в древности и средневековье / В.А. Демкин, А.В. Борисов, Т.С. Демкина, Т.Э. Хомутова, Б.Н. Золотарева, Н.Н. Каширская, С.Н. Удальцов, М.В. Ельцов. Пушино:SYNCHROBOOK, 2010. 120 с.
3. Кременецкий К.В. Природная обстановка голоцена на Нижнем Дону и в Калмыкии // Степь и Кавказ, Труды ГИМ. Вып. 97. М., 1997. С. 30-45.
4. Песочина Л.С. Развитие почв и природной среды Нижнего Дона во второй половине голоцена: дис. ... канд. биол. наук. Пушино, 2004. 145 с.
5. Песочина Л.С. Ритмичность процессов педогенеза и увлажненности климата в степях Приазовья во второй половине голоцена // Геополитика и экогеодинамика регионов. Симферополь, 2014. Т. 10, вып. 1. С. 810-817.



**ЛАНДШАФТНЫЕ «ФЕНОМЕНЫ»  
СОЛЯНЫХ КУПОЛОВ:  
ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ И  
ШИРОТНО-ЗОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ  
ФОРМИРОВАНИЯ**

**LANDSCAPE «PHENOMEN» OF  
SALT DOMES: GEODYNAMIC AND  
LATITUDINAL-ZONAL MODELS OF  
FORMATION**

**В.П. Петрищев  
V.P. Petrishchev**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

В статье рассматриваются основные проблемы индикации процесса построения уникальных ландшафтов, образующихся при активизации солянокупольных структур, в результате взаимодействия региональной геодинамики и глобальных зонально-климатических условий. Статья сопровождается примерами формирования разнообразных моделей солянокупольных геосистем для различных регионов мира – Ирана, Казахстана, России, США.

The main problems of indications of the process of constructing unique landscapes formed during the activation of salt-dome structures are considered in the article as a result of interaction of regional geodynamics and global zonal-climatic conditions. The article is accompanied by examples of the formation of various models of salt-dome geosystems for different regions of the world - Iran, Kazakhstan, Russia, the USA.

Анализ воздействия галокинеза на современные ландшафты в настоящее время сталкивается с целым рядом проблем, связанных с многообразием местных физико-географических факторов, своеобразием сингенетических и диагенетических геологических процессов в конкретных бассейнах. Среди ведущих особенностей соляно-

купольного ландшафтогенеза, выявленных в последние годы, следует выделить:

Вследствие того, что соляной купол, прорываясь к поверхности, нарушает пликативное или дизъюнктивное залегание надсолевых пород, выводя на поверхность вместе с эвапоритами целый комплекс древних и глубоко залежавших отложений, он формирует литогеохимические и другие **аномалии**. Он оказывает воздействие на все без исключения компоненты ландшафта, разрывая целостность и однообразие почвенно-растительного покрова природных зон (например, полупустынь и пустынь Прикаспийской низменности, заболоченных маршей Примексиканской низменности), изменяет региональные и локальные ландшафтные границы, образует геологически и геоморфологически **уникальные объекты** (геологические памятники Северо-Германской низменности, Предуралья, бассейна Парадокс в США).

Соляная тектоника, как ведущий фактор формирования ландшафтов достаточно часто проявляется в форме **инвариантов**, т.е. имеется сходство в определенных чертах проявления между соляными структурами Примексиканского и Прикаспийского бассейнов, Предуралья и Восточного Техаса. В частности, сравнение обращенных и полуобращенных морфоструктур внутренних бассейнов (Восточно-Техасского и Предуральского) показывает, что снижение общей активности галокинеза, формирование комплекса размытых надсолевых пород определяет общность морфологической структуры солянокупольных ландшафтов [1].

Ландшафтно-географические особенности проявления соляных структур на поверхности определяются платформенным или геосинклинальным **геолого-геоморфологическими режимами** (ведущий фактор ландшафтной азональности). Новейшие процессы орогенеза являются главной причиной проявления соляных экстрезий Ирана и Таджикистана, как кульминационной стадии солянокупольного ландшафтогенеза. В платформенных условиях происходит пропуск ряда этапов формирования солянокупольных ландшафтов вследствие воздействия экзогенных процессов на соляное ядро еще до достижения им поверхности. Особенно активен данный процесс в гумидных и семигумидных условиях [2, 3].

Солянокупольные ландшафты наряду с воздействием геологических процессов испытывают влияние общепланетарных физико-географического фактора – **широтной зональности**. Результатом является либо существенное преобладание процессов активности галокинеза над камуфлирующими его экзогенными процессами в условиях аридного климата, либо полная компенсация роста соляных структур вследствие высокой скорости процессов денудации, эрозии и аккумуляции. В связи с этим, лучшей региональной моделью для демонстрации эволюции проявления соляного купола на поверхности является кривая соотношения активности галокинеза и интенсивности экзогенных процессов для Южно-Иранского бассейна. В пределах Примексиканской впадины быстрый рост соляных куполов, входящих в состав пятерки «жемчужин Луизианы», частично подавляется гумидным климатом Галф-Коста [4].

Одним из важных индикаторов воздействия широтной зональности на процессы формирования ландшафтов в пределах соляных структур являются отложения т.н. «гипсовой шляпы» или кепрока. В настоящее время известно, что важным фактором формирования кепроковых отложений является взаимодействие динамики климатических условий с геохимическими особенностями эвапоритовой толщи. Каменная соль эвапоритовой толщи Louann Примексиканского бассейна имеет содержания NaCl близкие к 99% [5]. Вследствие этого размеры кепроков относительно не большие. Размеры соляного купола, выходящего на поверхность, также оказывают прямое влияние на размеры и мощность кепрока. Наиболее ярким примером в пределах Прикаспийского бассейна является Индерское карстовое поле – наиболее крупное по площади проявление карста в пределах одной соляной структуры. Отсутствие кепрока скорее говорит о том, что соляная структура никогда не выходила к поверхности, чем наличие большого количества осадков, вдавливающих галитовое ядро купола вниз от зоны воздействия экзогенных процессов [6].

На основе изучения на куполе Дамон Маунт олигоценых рифовых отложений и залегающих глубже карбонатного кепрока был изучен способ образования кепроковых отложений в результате взаимодействия между ангидритом и гипсом, с одной стороны, и углеводородами из периферийных отложений. Для соляных куполов побережья Мек-

сиканского залива такие нефтяные коллекторы достаточно часты, что определяет активную добычу углеводородов по периферии соляных куполов (Хай Айленд, Уикс Айленд и других) [7].

Типизация кепроковых отложений является одним из индикаторов стадий развития солянокупольного ландшафтогенеза, поскольку позволяет выявить ведущие геохимические процессы преобразования соляного ядра и появления диагенетических образований в составе кепрока. Очевидно, что типизация кепроков отложений позволяет определить динамику развития поверхности и ландшафтов под прямым или опосредованным воздействием соляного поднятия.

Индикатором, фиксирующим воздействие зонально-климатических условий на формирование ландшафтов в зонах роста соляных структур, являются карстовые процессы, которые частично иницируются серьезным техногенным воздействием добычи углеводородов и подземной добычи каменной соли. Анализ топографических карт за период 1963-2015 гг. и экспедиционные исследования в 2017 г. показали, что техногенная активизация карстовых процессов на поверхности затронула как минимум 2 структуры Техаса – Саратога и Дайзетта (7 мая 2008 г.), и 2 – в Луизиане – купол Джефферсон Айленд и озеро Пеньер (21 ноября 1980 г.), а также купол Наполеонвилль (3 августа 2012 г.). Естественное проявление карстовых процессов, очевидно, не столь значительное в настоящее время. Однако, поверхность солянокупольных «островов» и островных «гор» Луизианы и Техаса изрезана различными по размеру карстовыми озерами. Большое количество осадков (1000-1500 мм в год) способствует активизации аккумуляции, дефлюкции и плоскостного смыва, нивелировке склонов, при этом нужно отметить антропогенную камуфляцию эрозионных и карстовых процессов.

Определение факторов ландшафтной дифференциации в пределах конкретных солянокупольных бассейнов. Анализ параметров энтропийной сложности, разнообразия и неоднородности показывает, что ландшафт каждой соляной структуры существенно отличается от всех прочих. При этом причинами отличий являются как внутрибассейновые особенности проявления галокинеза (например, в бортовой зоне Прикаспийской впадины преобладают мелкие структуры, осложненные штоками, в то же время в центральной части встречаются купола-гиганты – Индерский, Богдинский,

Северо-Баскунчакский, Улаганский и другие), так и определенное воздействие региональных и локальных физико-географических факторов [8]. Например, в пределах Южно-Иранского бассейна различия в морфологической сложности разнообразия структуры ландшафтов соляных куполов определяются расположением на побережье Персидского залива, в пределах приморской равнины, передовых хребтов Загроса или внутрихребтовых плато. Наряду с преобладанием аридных широтно-зональных климатических условий Южного Ирана, важное значение имеют **физико-географические факторы регионального и локального масштаба** – эффект «барьерности» – изменение увлажнения склонов в зависимости от их размещения относительно морского бассейна, а также в связи с экспозиционными (инсоляционными) и циркуляционными различиями склонов. Наиболее высокие показатели энтропии структуры ландшафтов характерно для соляных структур побережья залива, наименьшие значения – для внутренних плато.

Солянокупольные ландшафты в процессе своего развития испытывают воздействие различных **палеогеографических условий**. Поэтому воспринимать их как продукт только современных процессов в корне не верно. Многие соляные структуры Предуралья на поверхности выражены крупными карстовыми мульдами, возникшими в результате обрушения свода соляного ядра при длительном воздействии влажных климатических условий позднплейстоценовой эпохи. Разнообразные реликтовые почвы, карбонатные (известняковые) и сульфатные (гипсовые) криогенные образования, кепроковые отложения, тектогенные брекчии, коллювиальные и пролювиальные породы сформировались в процессе эволюции соляной структуры под влиянием изменчивых физико-географических условий. Типизация кепроковых отложений позволяет оценить активность галокинеза и выделить этапы формирования солянокупольных ландшафтов. Например, взаимодействие гипса и углеводородов надкупольной зоны в Примексиканской впадине, указывает на возможность самостоятельного диагенеза кепроковых отложений под влиянием палеогидротермических условий.

Таким образом, процесс солянокупольного ландшафтогенеза необходимо рассматривать как в соответствии с современной геолого-геоморфо-

логической и климатической дифференциацией ландшафтной оболочки, так и с учетом факторов ее развития во времени, принимая во внимание, что существующие ландшафты являются результатом изменчивых тектонических и климатических условий.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 14-05-00220а и № 17-05-00514а) и в рамках темы госзадания Института степи УрО РАН «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jackson M.P.A. Atlas of Salt Domes in the East Texas Basin / M.P. A. Jackson, S.J. Seni. Austin, Texas: The University of Texas, 1984. 102 p.
2. Jahani S. The Salt Diapirs of the Eastern Fars Province (Zagros, Iran): A Brief Outline of their Past and Present / S. Jahani, J.-P. Callot, D. Frizon de Lamotte, J. Letouzey, P. Leturmy // Thrust Belts and Foreland Basins, Frontiers in Earth Sciences. Ed. By O. Lacombe, J. Lave, F. Roure, J. Verges. Berlin, Heidelberg, 2007. P. 289-308.
3. Bosa P. Salt Plugs in the Eastern Zagros, Iran: Results of Regional Geological Reconnaissance / P. Bosa, J. Jaros, J. Spudi, P. Sulovsky, V. Vaclavek // GeoLines. – Praha, 1998. Vol. 7. P. 3-174.
4. Autin W.J. Landscape Evolution of the Five Islands of South Louisiana: Scientific Policy and Salt Dome Utilization and Management / W. J. Autin // Geomorphology. 2002. Vol. 47. P. 227-244.
5. Hudec M.R. The Salt Mine: A Digital Atlas of Salt Tectonics / M.R. Hudec, M.P.A. Jackson. – Texas: Bureau of Economic Geology, 2011. 305 p.
6. Petrishchev V.P., Chibilev A.A., Akhmedenov K.M., Ramazanov S.K. The formation features of landscapes in the Inderskii Salt-Dome Area (Precaspian Hollow) // Geography and natural resources. 2011. № 2. P. 146-151.
7. Seni S.J. Evolution of Salt Structures, East Texas Diapir Province / S.J. Seni, M.P.A. Jackson // AAPG Bulletin. Part 2: Patterns and rates of halokinesis. 1983. Vol. 67. P. 1245-1274.
8. Чичагов В.П. Геодинамика солянокупольных структур района Баскучак – Большое Богдо // Астраханский вестник экологического образования. 2014. № 4 (30). С. 24-36.

**ПРИРОДООХРАННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ  
БОГАТОРАЗНОТРАВНЫХ СТЕПЕЙ И  
ИХ ПЕТРОФИТНЫХ ВАРИАНТОВ В  
ПРЕДУРАЛЬЕ**

**NATURE CONSERVATION VALUE OF  
RICH GRASS STEPPES OF THE CIS-  
URALS AND THEIR PETROPHYTIC  
VARIANTS**

**М.В. Петрова<sup>1</sup>, М.В. Лебедева<sup>1</sup>,  
С.М. Ямалов<sup>1</sup>, Г.Р. Хасанова<sup>2</sup>  
M.V. Petrova<sup>1</sup>, M.V. Lebedeva<sup>1</sup>,  
S.M. Yamalov<sup>1</sup>, G.R. Khasanova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Уральский ботанический сад-институт  
УФИЦ РАН  
(Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3)  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Башкирский государственный  
университет  
(Россия, 450000, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32)

<sup>1</sup>South-Ural Botanical Garden-Institute,  
Ufa Federal Research Center,  
Russian Academy of Sciences  
(Russia, 450080, Ufa, 195/3 Mendeleeva Str.)  
<sup>2</sup>Bashkir State University  
(Russia, 450076, Ufa, 32 Z. Validi Str.)  
e-mail: mariya.86.86@yandex.ru

Проведена оценка природоохранной значимости сообществ богаторазнотравных степей Предуралья (Республика Башкортостан, Оренбургская область) по 8 экспертным показателям. Максимальные баллы по интегральному критерию «категория охраны» получили сообщества красивейшековильных степей на слабокаменистых субстратах (асс. *Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae*), характеризующиеся уникальным флористическим составом и большим числом редких видов в ценофлоре.

Assessment of nature conservation value of rich grass steppe communities in the Cis-Urals (Republic of Bashkortostan, Orenburg oblast) was carried out using 8 optimized criteria. Communities of steppes with *Stipa pulcherrima* on light rocky soils (ass. *Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae*), was estimated with maximum values of «nature conservation category» criteria. Unique floristic composition and the number or rare species are characteristic for these communities.

Богаторазнотравные степи на Южном Урале относятся к слабо сохранившимся экосистемам, при

этом являются носителями уникального биоразнообразия. В их флористическом составе встречаются много редких и нуждающихся в охране видов растений. Все это требует разработки системы их охраны и рационального использования. Степень охвата территорий сохранившихся степей действующими ООПТ в Предуралье весьма низкая. На сегодняшний день актуальной задачей является инвентаризация и сохранение биоразнообразия сохранившихся степных сообществ.

Цель данной работы – оценить природоохранную значимость сообществ богаторазнотравных степей Предуралья и выявить наиболее ценные с точки зрения охраны растительные сообщества.

Исследуемая территория расположена в Предуралье в пределах Республики Башкортостан и Оренбургской области (между 51°60' и 55°40' с.ш., 53°15' и 59°00' в.д.). В системе ботанико-географического районирования степной области Евразии территория исследования относится к Восточно-европейской лесостепной и Заволжско-Казахстанской степной провинциям Причерноморско-Казахстанской подобласти [5].

Богаторазнотравные степи в Предуралье представлены на сегодняшний день 7 ассоциациями и 1 базальным сообществом. Их положение в системе высших единиц эколого-флористической классификации показано в продромусе.

**Продромус богаторазнотравных степей  
Предуралья**

КЛАСС **FESTUCO-BROMETEA** Br.-Bl. Et Tx. Ex  
Soó 1947

ПОРЯДОК **FESTUCETALIA VALESIIACAE** Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1950

Союз **Festucion valesiacaе** Klika 1931

Асс. **Poo angustifoliae-Stipetum pennatae**  
Yamalov in Yamalov et al. 2013

Асс. **Leucanthemo vulgaris-Stipetum pennatae**  
Bayanov in Yamalov et al. 2013

Асс. **Amygdalo nanae-Stipetum pennatae**  
Yamalov et Sultangareeva 2010

Асс. **Stipo pennatae-Centauretum sibiricae**  
Bayanov in Yamalov et al. 2013

Б.с. **Stipa capillata [Festucetalia valesiacaе]**  
ПОРЯДОК **HELICTOTRICHIO-STIPETALIA** Toman 1969

Союз **Helictotricho desertori-Stipion rubentis** Toman 1969

Асс. **Galio very-Stipetum tirsae** Yamalov et al. 2013

Асс. ***Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae*** Yamalov prov.

Асс. ***Amorio montanae-Stipetum zaleskii*** Yamalov prov.

В основу оценки природоохранной значимости сообществ богаторазнотравных степей Предуралья была положена система критериев, предложенная В.Б. Мартыненко с соавторами для проекта Зеленой книги Республики Башкортостан [6]. Для оценки использованы синтаксоны богаторазнотравных степей выделенные ранее [7, 8]

Оценка природоохранной значимости проводилась по 8 экспертным показателям. Шесть из которых – базовые: F – флористическая значимость, B – фитосоциологическая ценность, S – распространение, N – естественность, D – сокращение площади и V – восстанавливаемость. Для отражения значимости базовых экспертных показателей используются весовые коэффициенты (BK): F и B = 3, S и D = 2, N и V = 1. Базовые показатели имеют четыре градации в шкале оценивания, где 0 или 1 – это минимально возможные значения, а 3 или 4 – высокие оценки в рамках выбранного критерия. Только базовый показатель «распространение» (S) включает шкалу оценивания из пяти градаций (от 0 до 4).

На основе базовых показателей рассчитывается интегральный показатель «категория охраны» (C), отражающий общую ценность сообщества как объекта охраны: 1 – низкая (менее 17 баллов), 2 – средняя (17-23 балла), 3 – высокая (24-30 баллов) и 4 – наивысшая (31-39 баллов). Результаты приведены в таблице.

Наивысшую категорию охраны (C4) по сумме баллов всех показателей (34) получила ассоциация ***Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae***. На это значение повлияли максимальные баллы по показателям «флористическая значимость». Уникальный флористический состав ассоциации, в котором объединяются виды настоящих и луговых степей, содержит большое число редких видов (*Fritillaria ruthenica*, *Hedysarum grandiflorum*, *Iris pumila* и др.). Всего в состав ценофлоры входит 10 видов, включенных в Красную Книгу РФ, 7 – в Красную Книгу РБ, 22 реликтовых и 5 эндемичных видов [1–4]. Также высоки баллы по показателям «фитосоциологическая ценность» (B), по причине пограничного положения между типичными луговыми и настоящими степями и «сокращение площади» (D), в связи с тенденцией к сокращению ареала из-за высокой антропогенной нагрузки. Кроме того, для данных растительных сообществ высокими являются оценки базовых показателей «распространение» (S) и «естественность» (N).

Высокие баллы по критерию «категория охраны» (C3) получили ассоциации ***Poo angustifoliae-Stipetum pennatae*** (26), ***Leucanthemo vulgaris-Stipetum pennatae*** (26), ***Amorio montanae-Stipetum zaleskii*** (25), ***Galio veri-Stipetum tirsae*** (24), ***Amygdalo nanae-Stipetum pennatae*** (24). Такие оценки они получили, в основном, за счет высоких базовых показателей «флористическая значимость» (F), «распространение» (S), «естественность» (N) и «сокращение площади» (D).

Таблица

Оценка природоохранной значимости растительных сообществ богаторазнотравных степей Предуралья

Синтаксон\ Критерии	F	B	S	N	D	V	C*	P
<b><i>Astragalo austriacae-Stipetum pulcherrimae</i></b>	9	9	6	3	6	1	4 (34)	3
<b><i>Leucanthemo vulgaris-Stipetum pennatae</i></b>	6	6	4	3	6	1	3 (26)	3
<b><i>Poo angustifoliae-Stipetum pennatae</i></b>	9	3	4	3	6	1	3 (26)	3
<b><i>Amorio montanae-Stipetum zaleskii</i></b>	6	6	6	3	4	0	3 (25)	3
<b><i>Galio veri-Stipetum tirsae</i></b>	9	3	4	3	4	1	3 (24)	4
<b><i>Amygdalo nanae-Stipetum pennatae</i></b>	9	3	4	3	4	1	3 (24)	3
<b><i>Stipo pennatae-Centauretum sibiricae</i></b>	6	3	4	3	4	0	2 (20)	3
<b><i>Stipa capillata [Festucetalia valesiacaе]</i></b>	3	0	4	1	0	0	1 (8)	0

фитосоциологическая ценность (BK-3), S – распространение (BK-2), N – естественность (BK-1), D – сокращение площади (BK-2), V – восстанавливаемость (BK-1), C – категория охраны, P – обеспеченность охраной.

\* – в скобках приводится сумма баллов всех базовых показателей с учетом весовых коэффициентов: 4 (31-39), 3 (24-30), 2 (17-23), 1 (менее 17).

Средние баллы по суммарному показателю «категория охраны» (С) получила ассоциация ***Stipo pennatae-Centauretum sibiricae*** (20). Данная оценка сложилась за счет средних баллов по показателям «флористическая значимость» (F), «распространение» (S), «естественность» (N) и «сокращение площади» (D). А также низких баллов по показателям «фитосоциологическая ценность» (B) и «восстанавливаемость» (V).

Низкие баллы по критерию «категория охраны» (С), получило сообщество ***Stipa capillata [Festucetalia valesiacaе]***. За счет средних баллов по показателю «распространение» (S) и низких баллов по показателям «флористическая значимость» (F) и «естественность» (N).

*Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 18-34-00237мол\_а и 17-04-00276а.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала / Тр. Ин-та экологии растений и животных. Урал. фил. АН СССР. Вып. 59. Свердловск, 1969. 207 с.
2. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы / под ред. Б.М. Миркина. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю.П. Трутнев и др. М.: Т-во науч. изд-ий КМК, 2008. 855 с.
4. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург, 2005. 537 с.
5. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.
6. Мартыненко В.Б., Миркин Б.М., Баишева Э.З., Мулдашев А.А., Наумова Л.Г., Широких П.С., Ямалов С.М. Зеленые книги: концепции, опыт, перспективы // Успехи современной биологии. 2015. Т. 135, № 1. С. 40-51.
7. Ямалов С.М., Баянов А.В., Мулдашев А.А., Аверина Е.А. Ассоциации богаторазнотравных степей Южного Урала. Растительность России. СПб, 2013. № 22. С. 106-125.
8. Ямалов С.М. Синтаксономия и динамика травяной растительности Южно-Уральского региона: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Уфа, 2011. 32 с.

## ИСКОПАЕМЫЕ СТРАУСЫ В СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ КАЗАХСТАНА

## FOSSIL OSTRICHES IN STEPPE LANDSCAPES OF KAZAKHSTAN

**О.М. Пита**  
**O.M. Pita**

«Гылым ордасы», Музей природы  
(Казахстан, 050010, Алматы)

«Gylym ordasy», Museum of Nature  
(Kazakhstan, 050010, Almaty)  
e-mail: Pita-O.M@mail.ru

Степные пространства Казахстана с позднего миоцена по эоплейстоцен претерпели значительные изменения: от степей с мягкой луговой растительностью до степей с твердой почвой, поросшей жесткими пустынными травами. В состав ископаемых фаун этого периода входят и древние страусы, обитавшие на территории Северо-восточного Прииртышья и Юго-востока Казахстана.

The steppe areas of Kazakhstan from the late Miocene to the Eopleistocene underwent significant changes: from steppes with soft meadow vegetation to steppes with hard soil covered with hard desert grasses. The fossil fauna of this period includes the ancient ostriches that inhabited the territory of the North-Eastern Irtysh and Southeast of Kazakhstan.

В настоящее время на территории Казахстана степные экосистемы равнин, лесостепей и пустынно-степные комплексы занимают 41% площади страны, а вместе с горными степями – 44,9% [4]. Остепнение территории Казахстана началось с конца олигоцена-начала миоцена (около 25 млн лет назад). В конце миоцена наступившее похолодание и аридизация климата еще больше способствовали увеличению площади открытых пространств.

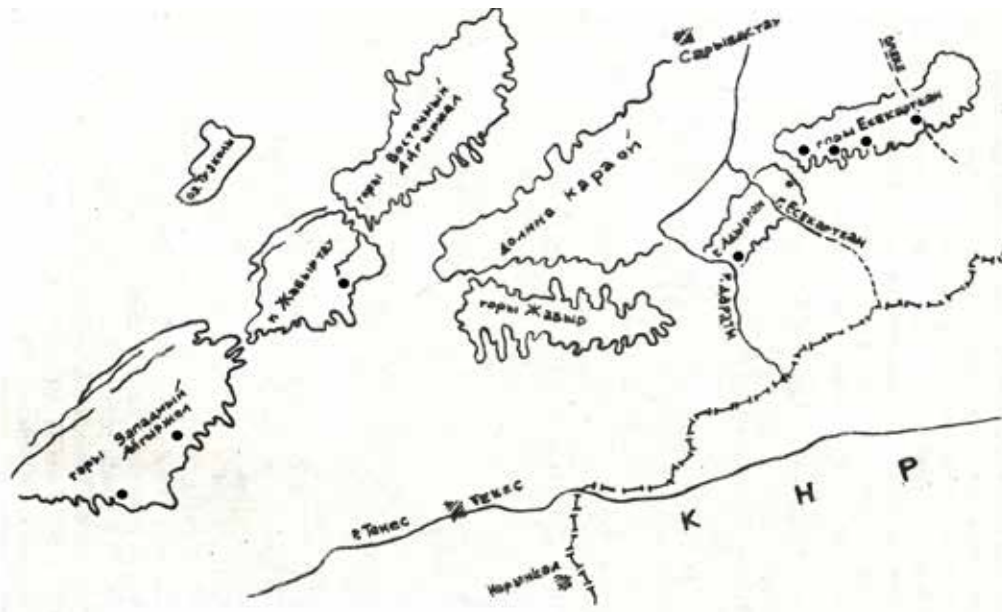
Двупалые страусы рода *Struthio* Linnaeus, 1758 появились на территории Казахстана в позднем миоцене в составе гиппарионовой фауны и просуществовали по эоплейстоцен включительно, но уже в составе илийского фаунистического комплекса, в котором гиппариона заменила древняя однопалая лошадь – *Equus stenonis* Coschi, 1867.

Самое крупное местонахождение гиппарионовой фауны – «Гусиный перелет» было открыто 1928 г. на Иртыше в г. Павлодаре российским палеонтологом Ю.А. Орловым. Благодаря крупномасштабным раскопкам 1928-1930 годов, местонахождение приобрело мировую известность, как эталон хорошо развитой гиппарионовой фауны для Сибири и Казахстана [7]. В фауне «Гусиного перелета» выявлено более 60 видов позвоночных, в том числе большое разнообразие копытных. Совместно с носорогами, гиппарионами, древними жирафами, антилопами присутствовали и страусы. В целом облик фауны напоминал фауну африканских саванн, поэтому ее еще называют «пра-африканской». По данным палеомагнитных исследований, проведенных на «Гусином перелете», возраст гиппарионовой фауны определен верхами позднего миоцена и соответствует зоне MN 13 (в интервале от 6,8 до 6,2 млн лет) [10].

Именно материал из «Гусиного перелета» дал первые сведения об ископаемых страусах, обитавших на территории Казахстана. В 1935 г. А.Я. Тугаринов изучал материал по птицам, переданный ему для определения Ю.А. Орловым, и один из фрагментов оказался последним свободным спинным позвонком страуса. По своим абсолютным размерам этот позвонок был значительно крупнее аналогичного позвонка современного африканского страуса и имел иные пропорциональные соотношения размеров тела. Тугаринов отнес павлодарского страуса к *Struthio chersonensis* (Brandt, 1873), учитывая его значительные размеры, хотя от *S. chersonensis* не известны находки костей, было найдено только яйцо [8]. Павлодарский позвонок так и остался единственным костным доказательством обитания страусов на территории Казахстана.

Все последующие находки по страусам связаны со скорлупой яиц, собранной в отложениях плиоцена и эоплейстоцена, более чем 25 пунктов, как в составе фаун, так и отдельными сборами.

В 1972 г. в павлодарской свите «Гусиного перелета» В.Н. Чернобровкиным и С.С. Монаковым была найдена скорлупа ископаемого страуса. Пять небольших фрагментов, четыре из которых удалось склеить между собой, находились в нижней части костеносного горизонта (на глубине около 6 м от поверхности). Общая площадь найденного фрагмента около 19,5 кв. см., толщина скорлупы 2,2 мм. Яйца с такой скорлупой, были незначительно больше яиц современного страуса [5].



**Рисунок 1. Карта-схема расположения местонахождений в Текесской впадине [9].**

● - места сбора фауны.

Ландшафты этого периода носили больше лесной и лесостепной характер. Здесь могли быть и прибрежные леса, и участки лесостепи с кустарниками, и отдельные заболоченные места, широкие речные долины с богатой пойменной и луговой растительностью.

Второе крупное позднемiocеновое (зона MN 13) местонахождение гиппарионовой фауны было обнаружено в Семипалатинском Прииртышье, у северного побережья соленого озера Караба-стуз геологом ВКГУ В.М. Мацуем в 1968 г. Фауна представлена уже другими видами гиппарионов, носорогов, мастодонтов, жираф и оленей, гиеновых. Распространение получили степи с более жесткой травянистой растительностью [9].

Судя по количеству собранной скорлупы яиц, страусы были широко распространены на этой территории. В конце миоцена и в плиоцене засушливые периоды чередовались с более влажными периодами, что сказывалось на составе растительности возросших степных пространств. Климатические условия оказывали влияние и на толщину скорлупы яиц гнездившихся здесь страусов, в плиоцене она увеличилась до 2,6 мм.

В отложениях позднего плиоцена Павлодарского Прииртышья, в районах ТЭЦ-2, сел Подпуск и Лебяжье была собрана скорлупа толщиной 2,7-3,0 мм. Наиболее существенные сборы скорлупы яиц ископаемых страусов были сделаны в местонахождениях Юго-Востока Казахстана.

В Текесской впадине расположены 4 местонахождения с остатками поздне-гиппарионовой фауны: Жабыртау, Айгыртал, Есекарткан (4-5 пунктов), Адырган (расстояние между ними от 6 до 36-40 км) (рис. 1).

Лучше всего изучена фауна местонахождения Есекарткан. Здесь был собран значительный материал по различным группам ископаемых животных. Видовой состав животных в других местонахождениях значительно беднее. Наземная фауна, по результатам изучения останков из Текесской впадины, относится к трем экогруппам. Мастодонты, бобры, пресноводные черепахи населяли пойменные леса и прибрежные заросли около водоемов. Жирафы, олени, рыси, зайцы занимали лесные и полукрытые лесостепные зоны. Страусы, газели, гиппарионы, носороги обитали на степных пространствах, для которых была характерна злаковая растительность [9].

Первая скорлупа яиц ископаемых страусов была собрана в 1960 г. геологом А.Б. Ли в нижних горизонтах Илийской свиты в юго-восточном айгыржальском разрезе, в песчаноглинистых разностях [6]. Коллекция ископаемой скорлупы значительно пополнилась сборами экспедиций лаборатории палеозоологии Института зоологии (Алматы) в местонахождениях Жабыртау, Есекарткан и Адырган. Наибольшее количество





**Рисунок 2. Карта-схема Илийской впадины с местами сбора скорлупы яиц ископаемых страусов: 1 – Таусугыр, 2 – Богуты, 3 – Сарытогай, 4 – Есекарткан (Текесская впадина) [1].**

скорлупы около 400 фрагментов было собрано в Есекарткане (сборы 1958, 1965, с 1974-76, 2003 гг. работали отряды под руководством П.А. Глеубердиной).

Результаты исследования поровой поверхности скорлупы показали, что она относительно однородна во всех местонахождениях данного региона. В сборах присутствует скорлупа толщиной 1,8-2,4 мм принадлежащая мелкому страусу, и она хорошо сопоставима с плейстоценовой скорлупой *Struthio asiaticus* Milne-Edwards, 1871 из Монголии. Толщина большей части скорлупы в образцах составляет 2,5-3,0 мм. Она принадлежала крупному виду страусов. Наличие фрагментов с крупными порами и большой их плотностью и фрагментов с мелкими и щелевидными порами, свидетельствует вероятнее всего о чередовании увлажненных периодов с засушливыми.

Во время существования в Тянь-Шане гиппарионовой фауны, эта горная система не была еще сформирована и на ее месте находились равнинно-холмистые открытые пространства типа пенеплена с озерами, количество которых с конца неогена уменьшилось. Усилившееся похолодание, связанное с формированием горного рельефа привело к повышению влажности климата и вымиранию страусов на этой территории в конце плиоцена [9, 10].

В конце плиоцена гиппарионовую фауну сменила илийская фауна, распространенная на территории Илийской впадины. В ее составе присутствуют: овернский мастодонт, плосколобый слон, слон Громова, саблезубые кошки – хомотериумы, лошадь Стенона, двурогий носорог дицероринус, древние виды верблюдов – пребактриан и паракамелус-гигас, антилопы, крупный трогонтерий-бобр, грызуны слепыши и гнездящиеся на этой территории виды страусов.

Первые сборы ископаемой скорлупы были сделаны геологом ЮКГУ О.В. Бажановым в 1958 г. в горах Бокайдынтау, которые являются восточным продолжением хребта Карач, к югу от пос. Карам и за пос. Байсеит [3]. В 1959 г. обломки скорлупы яиц страусов были найдены геологами ЮКГУ в осыпях верхнекайнозойских пород в 60-70 км южнее оз. Арыс на правом берегу р. Сарысу (партия Н.Н. Костенко), а в 1960 г. в эоплейстоценовых отложениях нескольких пунктов по р. Чарыну (партия Н.М. Чабдарова) (рис. 2).

По сборам 1960 г. на р. Чарын удалось составить значительную часть сферы яйца и восстановить размеры страусинного яйца. Длина яйца составила 203 мм при наибольшем диаметре 176 мм (рис. 3). Этот был крупный страус, впервые появившийся в составе гиппарионовой фауны среднего плиоцена Юго-востока Казахстана [1]. Толщина скорлупы яиц этого страуса была 2,7-2,8 мм.



**Рисунок 3. Реставрированное яйцо из Рисунок.**



**Рисунок 4. Сборы геологов Баканаской скорлупы с р. Чарын, 1960 г. партии ЮКГУ, 1961 г.**

Б.С. Кожамкуловой в 1958 г. в горах Богуты на склоне Кара-Имчека (восточное продолжение Заилийского Алатау) были собраны обломки скорлупы крупного страуса совместно с останками грызуна-землероя из семейства слепышей и костями овернского мастодонта одновременно, с которыми жила и древнейшая однопалая лошадь Стенона.

Обитали они на обширных пространствах с твердой почвой, поросшей жесткими травянистыми растениями пустынного характера, при засушливом климате [2].

Более 400 фрагментов ископаемой скорлупы было собрано геологами Баканаской партии ЮКГУ в 1961 г. в отложениях Илийской свиты небольшого, но крутого лога, расположенного между устьями логов Сарыкудук и Телешсай в районе среднего течения р. Или. Скорлупа не несет следов окатанности, однородна по структуре, светло-желтого цвета и, возможно, принадлежит одной кладке яиц. Основная масса фрагментов

имеет толщину 2,0-2,2 мм. Эта скорлупа по толщине и картине размещения поровых элементов хорошо соотносится с плейстоценовой скорлупой *Struthio asiaticus* Milne-Edwards, 1871 из Монголии. Подобная скорлупа отмечена в среднем плиоцене Текесской впадины, но там очень малочисленна. Наличие в нашей коллекции такого стабильного по толщине и поровым комплексам образца скорлупы является прямым подтверждением гнездования страусов в этом регионе в начале эоплейстоцена. Аридизация климата в раннем эоплейстоцене привела к вымиранию обоих видов страусов на территории Илийской впадины (рис. 3, рис. 4).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бажанов В.С. Верхнекайнозойские страусы из пределов Тянь-Шаня // Материалы по наземным позвоночным Казахстана / Тр. Института зоологии. Изд-во АН КазССР. Т. 15. С. 5-11.
2. Бажанов В.С., Кожамкулова Б.С. Новые палеозоологические обоснования палеогеографии и стратиграфии для Казахстана // Вестник АН КазССР. 1961. № 3. С. 87-88.
3. Бажанов О.В. От р. Киикбая до р. Или // Путеводитель по геологическим маршрутам Южного Казахстана. 1961. С. 49.
4. Брагина Т.М., Асылбекова А.Д. и др. О концепции развития степных особо охраняемых территорий Казахстана // Степной бюллетень. 2013. № 39. С. 31.
5. Гайдученко Л.Л. Новые данные о страусе из м-ния «Гусиный перелет» // Геология и геофизика. 1976. № 2. С. 49-150.
6. Майлибаев М. и Азнабаев Э. Новая находка // Вестник АН КазССР. 1960. № 12. С. 91-92.
7. Орлов Ю.А. В мире древних животных. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. С. 192.
8. Тугаринов А.Я. Некоторые данные по орнитофауне Сибири // Тр. палеозоол. ин-та АН СССР. М., 1935. Т. 4.
9. Тлеубердина П.А. Поздненеогеновая фауна Юго-Востока Казахстана: монография. Алматы: Наука, 1982. 117 с.
10. Тлеубердина П.А. Основные местонахождения гиппарионовой фауны Казахстана и их биостратиграфическая корреляция // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Алматы: Наука, 1988. Т. 10. С. 38-74.

**СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО  
ЛАНДШАФТНО-ИСТОРИЧЕСКОГО  
ОСОБО ОХРАНЯЕМОГО ОБЪЕКТА  
НА ПРИМЕРЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО  
КОМПЛЕКСА СИНТАШТА**

**THE CREATION OF AN INTEGRATED  
LANDSCAPE HISTORICAL  
AND ESPECIALLY PROTECTED  
OBJECT IN THE EXAMPLE OF THE  
ARCHAEOLOGICAL SITE OF SINTASHTA**

**А.Л. Плаксина, П.К. Задорина**  
**A.L. Plaksina, P.K. Zadorina**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет»  
(Россия, 454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129)

Chelyabinsk State University  
(Russia, 454001, Chelyabinsk,  
Bratav Kashirinyh Str., 129)  
e-mail: vita\_avis@mail.ru

На основании комплексного ландшафтного описания, на территории с археологическими памятниками «Синташта» выделены урочища. Данные типы урочищ наиболее полно представляют ландшафт, который вмещает археологические памятники федерального значения. Для сохранения историко-культурного комплекса в неразрывной связи с ландшафтом рекомендуется включить в охраняемую территорию выделенные ключевые урочища.

On the basis of a comprehensive landscape descriptions, in the territory of the archaeological monuments «Sintashta» selected tracts. These types of tracts most fully represent the landscape, which accommodates archaeological sites of Federal importance. In order to preserve the historical and cultural complex in close connection with the landscape, it is recommended to include the key tracts in the protected area.

На территории Челябинской области расположены границы нескольких природных зон, что обусловило соприкосновение и взаимопроникновение различных древних культур. Уничтожение или повреждение археологических памятников может стать непоправимой утратой информации

о ходе этнических и культурных процессов в Южном Зауралье в древности. Сохранение степи также является актуальной проблемой из-за уменьшения площадей с естественными ландшафтами. Процесс распашки степей к началу XX в. в пределах Южного Зауралья начал набирать высокий темп, особенно темп возрос с 1950 по 1965 гг. После 1991 г. начался обратный процесс, к настоящему времени площади сельскохозяйственных угодий составляют около 70-75% от общей площади территории степной зоны. [2]

На фоне интенсивного освоения степи в России возникло природоохранное движение. В XX в. было создано несколько степных заповедников: Оренбургский, «Приволжская лесостепь» и др. В 1991 г. в степной зоне Челябинской области был создан заповедник «Аркаим». Основанием для этого стало открытие в 1987 г. уникального укрепленного поселения эпохи бронзы Аркаим. Следом за открытием Аркаима, посредством дешифрирования аэрофотоснимков, специалистами Батаниной И.М. и Левит Н.В. было открыто 20 подобных поселений, которые позже получили условное наименование «Страна городов». Эта «Страна» расположена в степной зоне Челябинской области, от реки Уй на севере и практически до южной границы с Казахстаном. [1]

По комплексу природных характеристик район является крупным ландшафтным экотонном, лежащим на контакте гор и равнин, лесов и степей [3]. Такое сосредоточение разнообразных природных комплексов в сочетании с уникальными археологическими объектами нуждается в особой охране и изучении.

Ввиду невозможности заповедования всей территории расположения памятников «Страны городов», появилась идея создать кластер участков для охраны и изучения уникальных укрепленных поселений вместе с вмещающими их ландшафтами. Для реализации этой идеи в земли особо охраняемых территорий и объектов в 1992 году вошел ряд участков разной площади (от 20 до 120 га). В 2006 и 2009 гг. 11 из них перешли в постоянное пользование заповеднику «Аркаим», причем 9 – имеют статус достопримечательных мест (ДМ), а 2 – образованы на территории археологических памятников федерального значения. [4]

Так как все укрепленные поселения приурочены к речным долинам, то под охраной оказалось большое разнообразие не только зональных, но и интразональных природных комплексов.

В нашем исследовании мы решили рассмотреть один из таких охраняемых объектов заповедника Аркаим, а именно Синташтинский комплекс с вмещающим его ландшафтом.

Участок, на котором расположены археологические объекты, расположен в Брединском муниципальном районе Челябинской области, в 4 км к юго-востоку от поселка Рымникский, на левом берегу реки Синташта, принадлежащей бассейну реки Тобол. В границы участка входят исследованные с помощью раскопок памятники археологии укрепленное поселение эпохи средней бронзы Синташта, Большой грунтовый могильник, Комплекс грунтовых и подкурганых захоронений. Эти объекты имеют статус памятников федерального значения. Территория выведена из землепользования, имеет статус земли историко-культурного назначения и оформлена как часть заповедника Аркаим.

Охраняемая территория памятника не включает в себя ключевые фации, представляющие данный ландшафт. В охраняемую территорию входят лишь фации закустаренной и разнотравно-злаковой поймы и часть разнотравно-злаковой степной террасы. Вследствие этого нельзя говорить о сохранении вмещающих археологические объекты зонального ландшафта степи.

Целью нашей работы было выделить ПТК, которые необходимо включить в особо охраняемую территорию историко-культурного назначения Синташтинского комплекса памятников.

Для реализации цели было проведено комплексное ландшафтное описание предполагаемой охранной территории с комплексом памятников «Синташта». Оно включило в себя предварительный этап, на котором был собран картографический материал и прорисован высотный профиль, с целью установить территорию, на которой расположено максимальное разнообразие закономерно сменяющих друг друга урочищ, которые формируют данный ландшафт. Такой территорией стала левый берег р. Синташта с протяженностью от уреза воды до водораздела р. Синташта и р. Камысты-Аят около 10 км на северо-восток. Вторым этапом стало полевое описание исследуемой территории по намеченным точкам. Летом 2017 г. был произведен комплексное ландшафтное описание ключевых участков левого берега р. Синташта. В ходе проделанной работы было описано 20 точек.

По физико-географическому районированию данная территория расположена в пределах Уральской горной страны в степной зоне, в провинции Урало-Тобольского междуречья, в подзоне ковыльно-типчаковой степи с единичными сосновыми борами

Рельеф района имеет характер плоской и мягковолнистой равнины со средними высотами 310 в пойме реки и до 350 м на междуречных пространствах. В долинах рек наблюдаются карстовые формы рельефа. На данном участке река Синташта течет в юго-восточном направлении, сильно мендрирует. К юго-востоку и к северо-западу от Большого Синташтинского кургана растут овраги в направлении от севера-востока на юго-запад.

В почвенном покрове преобладают обыкновенные и солонцеватые черноземы, широко распространены также солонцы, солончаки и солоды, реже встречаются выщелоченные и осолоделые черноземы и темно-серые лесные почвы под лесными участками (обычно неполноразвитые). В долине р. Синташта на мысах в пойме встречаются лугово-черноземные, лугово-болотные и аллювиальные почвы, по размытым берегам – обычно солонцы и солончаки.

В растительном покрове в настоящее время большая часть исследованного участка представляет собой залежь с восстанавливающейся степной растительностью и поля со злаковыми культурами. Остатки бывшей степи можно наблюдать вдоль долины реки. В понижениях рельефа в пойме реки и блюдцеобразных бессточных впадинах (на северо-востоке) встречаются осоковые кочкарники, ивняки и небольшие низинные осоковые болота. Левый берег Синташты, где расположен комплекс памятников, безлесен. Редкие березовые колки встречаются на расстоянии около 2 км на северо-востоке на плакорном пространстве и приурочены к небольшим логовам.

Степь на данном участке сильно вытоптана в результате чрезмерного выпаса, проведения обширных археологических работ и использования данного участка в рекреационных целях. Также антропогенная нагрузка проявляется в замусоренности территории.

В результате работы были выявлены основные виды слагающих данный ландшафт урочищ: сосновые, сосново-березовые, осиново-березовые ложковые леса приколочные разнотравно-злако-

вые луга на волнистой и слабонаклонной равнине, ковыльно-разнотравная, ковыльно-типчаковая каменистая, ковыльно-разнотравная закустаренная, полынно-разнотравная галофитная степи на наклонной равнине, надпойменно-террасовая солонцово-луговая степь, осоково-разнотравный луг в пойме, разнотравно-злаковая луговая закустаренная пойма, заболоченная тростниково-рогозовая пойма, осоковые кочкарники, ивняки и небольшие низинные осоковые болота.

Также были выделены антропогенные территориальные комплексы: залежные поля на волнистой и слабонаклонной равнине, распаханное поле с злаковыми культурами на слабонаклонной и волнистой равнине, рудеральные сообщества нарушенных мест.

В результате проведенной работы можно сделать следующие выводы: размер территории исследования был определен по построенному в предварительный период исследования высотному профилю. Ландшафт – это система различных взаимосвязанных между собой ПТК. И если необходимо сохранить археологические объекты в неразрывной связи с ландшафтом, то в охраняемую территорию необходимо включить основные урочища, составляющие этот ландшафт.

Сохранение такой территориальной системы позволит в дальнейшем комплексно подходить к вопросам реконструкции и сохранения природной среды, восстановлению хозяйственного уклада древних обществ. Также данная территория сможет служить полигоном для проведения экскурсий в культурно-просветительских и научных целях.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ 17-05-01151а.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зданович Г.Б., Батанина И.М. Аркаим – Страна городов: пространство и образы (Аркаим: горизонты исследований). Челябинск: Изд-во Крокус; Юж-Урал. кн. изд-во, 2007. 260 с.
2. Левит А.И., Плаксина А.Л., Маркова Л.М. Эколого-ландшафтное картографирование в степной зоне Зауралья // Вестн. Челяб. гос. унта. 2011. № 5 (220). Экология. Природопользование. Вып. 5. С. 36-43.
3. Николаев В.А. Ландшафты Аркаима. Степи северной Евразии: материалы V междунар. симпоз. Оренбург: Газпромпечат, 2009. С. 489-493.

4. Плаксина А.Л., Макуров Ю.С., Батанина Н.С. Мониторинг как мера по охране историко-культурного и природного наследия в условиях заповедника кластерного типа «Аркаим» // Степи Северной Евразии: Материалы VII Междунар. симпоз. Оренбург, 2015.

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ЭПИФИТНОЙ ЛИХЕНОФЛОРЫ  
ДЕНДРОПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ»**

**GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF  
EPIPHYTIC LICHENFLORA OF THE  
«ALEXANDRIA» DENDROPARK**

**Л.А. Плескач  
L.A. Pleskach**

Государственный дендрологический парк  
«Александрия» НАН Украины  
(Украина, 09113, Киевская обл.,  
г. Белая Церковь)

The «Alexandria» State Dendrological Park of the  
NAS of Ukraine  
(Ukraine, 09113, Kiev region, Belaya Tserkov)  
e-mail: alexandriapark@ukr.net

В связи с загрязнением атмосферного воздуха дендропарка «Александрия» нами были проведены лихенологические исследования, в том числе сделан географический анализ эпифитной лихенофлоры. Результаты географического анализа лихенофлоры дендропарка «Александрия» показали, что она представлена 5 географическими элементами: неморальным, бореальным, мультizonальным, монтанным и гипоарктомонтанным и 6 типами ареалов: голарктическим, европейским, евразийским, евроамериканским, евроафриканским и мультирегиональным. За географическими элементами лихенофлоры дендропарка «Александрия» можно охарактеризовать как неморально-бореальную со значительной долей мультizonальных видов.

Lichen investigations and geographical analysis of epiphytic lichenflora were carried out in connection with pollution of atmospheric air of the «Alexandria» Dendrological Park. Results of geographical analysis showed that the lichenflora of the Park is represented by 5 geographical elements: nemorose, boreal, multi-zonal, mountain, hypoarcticmountain and 6 types of areals: holarctic, european, euroasian, euroamerican, euroafrican and multi-regional. Lichenflora of the «Alexandria» Dendrological Park according geographical elements is nemorose - boreal with a large part of multi-zonal species.

Неотъемлемой частью флористического изучения определенной территории является флористический анализ, который состоит из выявления особенностей географического распространения представителей данной флоры, а также генети-

ческих и исторических связей. Основной единицей географического анализа является географический элемент флоры, который объединяет виды, ареалы которых сходны в большей или меньшей степени.

Попытки разграничения флор на отдельные географические элементы – группы растений с тождественными или сходными ареалами были сделаны в конце XIX века. Сам термин «растительно-географический элемент» ввели в 1867 году независимо два ботаника: Арешуг и Христ [4]. Классификация географических элементов построена на зональном принципе за растительно-климатическими зонами [6]. Схемы классификаций географических элементов несколько отличается у разных авторов. Так, М.Ф. Макаревич в своей монографии «Анализ лихенофлоры Украинских Карпат» [4] наводит 14 географических элементов, Е.Г. Копачевская в работе «Лихенофлора Крыма и ее анализ» [1] – 11 географических элементов. А.С. Лазаренко при анализе ареалов листовых мхов советского Дальнего Востока [3] выделял арктический, субарктический, аркто-монтанный, монтанный, бореальный, неморальный и аридный элемент.

Географический элемент в зависимости от широтного размещения составляющих ее видов разделяется на типы ареала. Так, А.Н. Окснер при анализе лихенофлоры советской Арктики [5] выделял следующие типы ареалов: европейский, кольский, атланти-арктический, евразийский, новоземельский, таймырский, американо-восточноазиатский и азиатский. Копачевская Е.Г. [1] выделяла европейский, евроазиатский, евроамериканский, голарктический, панголарктический, евроафриканский, евроафриканский, евроамериканский, евроафриканско-американский и некоторые другие типы ареалов.

Атмосферный воздух дендропарка «Александрия» – одного из крупнейших дендрологических парков Украины в настоящее время претерпевает влияния от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями города, а также собственных источников загрязнения. В связи с этим нами были проведены лихенологические исследования по оценке атмосферного воздуха дендропарка «Александрия» с помощью эпифитных лишайников. В рамках этой программы был проведен географический анализ эпифитной лихенофлоры исследуемой территории.

Результаты исследования видового состава лишайникового покрова дендропарка «Александрия» показали, что в настоящее время эпифитная лишайнофлора парка насчитывает 94 вида, 4 формы лишайников и 5 видов лишайнофильных грибов.

Выявлены редкие виды лишайников такие, как *Biatoridium monasteriense* J. Lahm ex Korb., *Xanthoria pollessica* S.Y. Kondr. & A.P. Yatsyna, *Ramalina baltica* Lettau и лишайнофильные грибы: *Lichenochora obscuroides* (Linds.) Triebel & Rambold и *Tremella phaeophysciae* Diederich & M. S. Christ., а также редкий для Украины вид, занесенный в Красную книгу Украины *Gyalecta truncigena* (Ach.) Nepp. Из выявленных лишайнофильных грибов *Purenochaeta xanthoriae* Diederich на *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr. впервые приведен для Лесостепи Украины. Исследованиями показано, что видовой состав эпифитных лишайников парка представлен 50 родами и 25 семействами. Наибольшим количеством видов характеризуются семейства *Physciaceae* – 13 видов, *Parmeliaceae* – 12 видов, *Lecanoraceae* – 10 видов, *Teloschistaceae* – 9 видов, *Ramalinaceae* – 8 видов, *Coniocybaseae* – 6 видов, *Cladoniaceae* – 6 видов. Ведущими родами выступают *Lecanora* (8 видов), *Chenotheca* (6 видов), *Cladonia* (6 видов), *Physcia* (5 видов), *Physsonia* (5 видов), *Ramalina* (5 видов). Выявлено, что в лишайнофлоре парка представлена группа индикаторных видов (15) старых лесов: *Arthro-*

*nia radiata* (Pers.) Ach., *Arthothelium ruanum* (A. Massal.) Korb., *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal., *Biatoridium monasteriense*, *Chaenotheca chrysocephala* (Ach.) Th. Fr., *C. furfuraceae* (L.) Tibell, *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Gyalecta truncigena* и другие.

Анализ географических элементов лишайнофлоры дендропарка «Александрия» проводили согласно общепринятых в лишайнологии принципах [1, 4, 6]. В нашей работе наименьшей классификационной единицей географического анализа был тип ареала.

Исследования показали, что состав эпифитной лишайнофлоры дендропарка «Александрия» представлен 5 географическими элементами (рис.). Ведущим по количеству видов является неморальный географический элемент (46 видов, или 48,9%). Неморальный (дубравный) элемент объединяет виды, которые распространены в широколиственных лесах Голарктики [3]. Считают [2], что они более древние, чем бореальные. Бореальный элемент представлен 25 видами (26,6%), мультizonальный – 21 видом (22,3%), только монтанный и гипоарктомонтанный были представлены 1 видом. Так, к монтанному элементу был отнесен вид *Gyalecta truncigena* (Ach.) Nepp, а к гипоарктомонтанному – *Parmelia saxatilis* (L.) Ach. Таким образом, лишайнофлору дендропарка можно охарактеризовать как неморально-бореальную с большой долей мультizonальных видов.

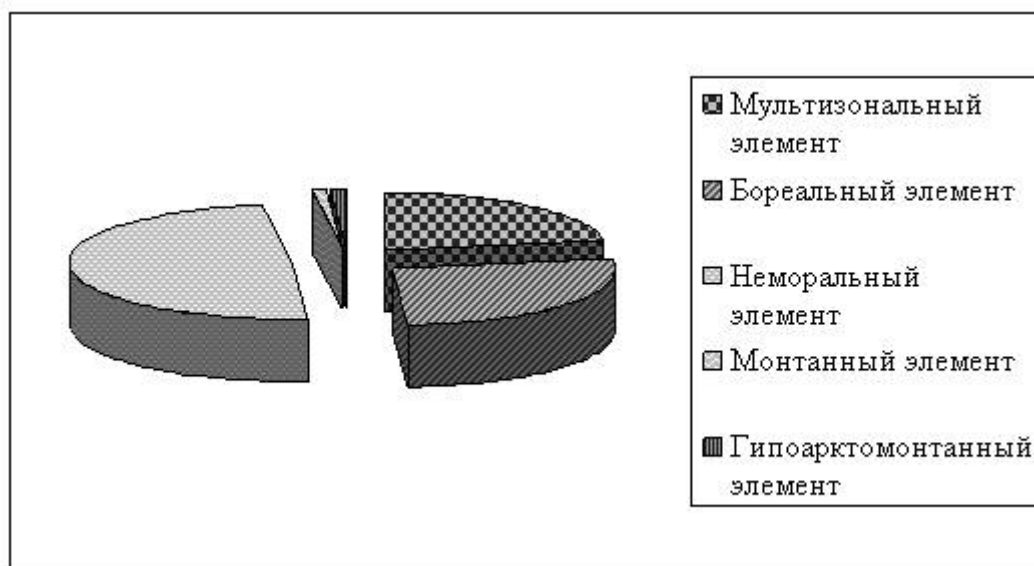


Рисунок. Распределение лишайнофлоры дендропарка «Александрия» за географическими элементами.

Таблица

## Распределение эпифитной лишенофлоры парка «Александрия» за географическими элементами и типами ареалов

Тип ареала	Географический элемент					
	бореальный	неморальный	мультизональный	гипоарктомонтанный	монтанный	всего
Европейский		5				5
Евразийский		6				6
Евразийский		3		1	1	5
Евразийский		1				1
Голарктический	11	10	3			24
Мультирегиональный	14	21	18			53
Всего	25	46	21	1	1	94

В пределах каждого элемента нами были выделены группы видов лишайников, которые составляют типы ареалов в зависимости от распространения в широтном поясе.

В дендропарке «Александрия» нами было выделено 6 типов ареалов эпифитных лишайников: голарктический, европейский, евразийский, евразийский, евразийский, евразийский и мультирегиональный (табл.).

Установлено, что среди выявленных эпифитных лишайников преобладают виды с мультирегиональным типом ареала (53 вида или 56,4%). Виды лишайников с голарктическим типом ареала составляют вторую по численности группу (24 вида или 25,5%). Евразийский тип ареала имеют 6 видов (6,4%), европейский и американский – 5 видов (5,3%). Лишь одним видом *Catillaria nigroclavata* (Nyl.) J. Steiner представленный евразийский тип ареала.

Результаты географического анализа лишенофлоры дендропарка «Александрия» показали, что она представлена 5 географическими элементами: неморальным, бореальным, мультизональным, монтанным и гипоарктомонтанным и 6 типами ареалов: голарктическим, европейским, евразийским, евразийским, евразийским и мультирегиональным.

За географическими элементами лишенофлору дендропарка «Александрия» можно охарактеризовать как неморально-бореальную со значительной

долей мультизональных видов. За типами ареалов преобладают виды с мультирегиональным типом (53 вида или 56,4%). Виды с голарктическим типом ареала составляют вторую по численности группу (24 вида или 25,5%). Евразийский тип ареала имеют 6 видов (6,4%), европейский и американский – 5 видов (5,3%), евразийский – 1 вид (1,2%).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копачевская Е.Г. Лишенофлора Крыма и ее анализ. К.: Наук. думка, 1986. 296 с.
2. Лазаренко А.С. Неморальный элемент бриофлоры Советского Дальнего Востока // Сов. ботаника. 1944. № 6. С. 43-55.
3. Лазаренко А.С. Основні засади класифікації ареалів листових мохів радянського Далекого Сходу // Укр. ботан. журн. 1956. Т. XIII, № 1. С. 31-39.
4. Макаревич М.Ф. Аналіз лішенофлори Українських Карпат. К.: Вид-во АН УРСР, 1963. 265 с.
5. Окснер А.Н. Анализ и история происхождения лишенофлоры Советской Арктики: Дис. ... д-ра биол. наук. Киев; Киров, 1940-1942. 319 с.
6. Окснер А.Н. Морфология, систематика и географическое распространение // Определитель лишайников СССР. Л.: Наука, 1974. Вып. 2. 284 с.



**СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА  
АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ  
КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**MODERN STRUCTURE OF  
ANTHROPOGENIC LANDSCAPES OF THE  
KURSK REGION**

**Е.А. Подобед  
Е.А. Podobed**

Воронежский государственный университет  
(Россия, 394068, г. Воронеж,  
ул. Хользунова, д. 40, корпус 5)

Voronezh state University  
(Russia, 394068, Voronezh,  
Holeszunova Str., 40, building 5)  
e-mail: gea\_09@mail.ru

В статье рассматривается современная структурно-функциональная организация антропогенных ландшафтных комплексов. Автором приводится классификация данных ландшафтов по содержанию, а также особое внимание уделяется их количественным показателям в пределах Курской области.

The article considers the modern structural and functional organization of anthropogenic landscape complexes. The author categorizes these landscapes by content, and also gives special attention to their quantitative indicators within the Kursk region.

Современная территория Курской области относится к одному из самых староосвоенных регионов России. Глубокое и многовековое освоение земель здесь сопровождалось существенными изменениями природной среды. Анализ современной ландшафтно-экологической ситуации показывает, что все представленные ландшафтные комплексы значительно преобразованы антропогенной деятельностью.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что в регионе доминируют антропогенные ландшафты (табл.). Под антропогенными ландшафтами мы понимаем природные комплексы, в которых на всей или на большей их площади один из компонентов, в том числе растительность и животный мир были подвержены коренной перестройке [2].

Согласно воззрениям Ф.Н. Милькова [1], антропогенные комплексы по аналогии с природ-

ными могут быть зональными и аazonальными. К первым относятся сельскохозяйственные, лесные, водные и сельские селитебные ландшафты. Ко вторым – горнопромышленные, городские, дорожно-линейные и беллигеративные.

**Зональная группа антропогенных ландшафтов**

**Сельскохозяйственные ландшафты** в области занимают обширные пространства (81,4%), располагаясь на месте разнотравно-злаковых степей и лесов. Различия в хозяйственном использовании земель обусловили присутствие среди них ландшафтов различных типов: полевого, лугово-пастбищного и садового.

*Полевой тип сельскохозяйственных ландшафтов* доминирует среди всех типов ландшафтных комплексов, занимая 19956,55 км<sup>2</sup> (64,8%). Специфические черты определяются присущим микроклиматом, ежегодной перепашкой почвенного слоя с внесением в него удобрений и созданием искусственных агрофитоценозов [1]. Пахотные земли повсеместно, несмотря на внедрение комплекса почвозащитных и противозерозионных, подвергаются смыву. Большая часть полевых ландшафтов размещена на плакорах (около 86%), но они достаточно широко распространены в пределах всех типов местности области [4].

*К лугово-пастбищному типу ландшафтов* мы относим луговые и степные ландшафты на всех стадиях пастбищной дигрессии (от недостаточного выпаса (олуговления) до стадии тонконогового сбоя и выгона) [1]. Лугово-пастбищные ландшафты преимущественно располагаются в пределах склоновых и пойменных местностей, к ним мы не относим луговые и степные урочища, расположенные в пределах ООПТ.

Ареал распространения *садового типа* сельскохозяйственных ландшафтов в области достаточно мал и занимает всего лишь 261,9 км<sup>2</sup> (около 1%). Представлен садами, состоящими из многолетних древесных культур, в основном фруктовыми (яблоневыми). Приурочены к надпойменным террасам и склонам речных долин, также незначительную площадь занимают в пределах плакорных местностей [4].

**Лесные ландшафты** занимают 2492,4 км<sup>2</sup> (8,3%) и сохранились преимущественно по балочным склонам и речным долинам. Естественные девственные леса на территории Центрального Черноземья были уничтожены человеком

Таблица

## Соотношение антропогенных ландшафтов с типами использования земель в Курской области

Антропогенные ландшафты		Типы использования земли	Общая площадь (%)
Классы	Типы		
Сельскохозяйственные ландшафты	Полевой	Пашня	64,8
	Лугово-пастбищный	Сенокосы и пастбища	15,6
	Садовый	Фруктовые сады	1,0
Лесные ландшафты	Условно естественные Вторичные (производные) Лесокультурные	Лесные угодья	10,6
Водные ландшафты		Водоёмы (пруды и водохранилища)	5,8
Техногенные (промышленные) ландшафты		Земли горных выработок	0,002
Селитебные ландшафты		Земли городской и сельской застройки	0,9
<b>Все классы антропогенных ландшафтов</b>			<b>98,7</b>

достаточно давно, поэтому в настоящее время все леса Курской области относятся к типу антропогенных. Согласно воззрениям Ф.Н. Милькова [1], мы различаем условно естественные, вторичные (производные) и лесокультурные лесные ландшафты.

К условно естественным можно отнести пойменные и байрачные леса. Это леса того же самого типа, что и до вырубки. Возобновляются стихийно и отличаются длительностью существования. Вторичные леса распространены повсеместно, но они недолговечны и постепенно вытесняются лесами коренного типа.

Лесокультурные ландшафты представлены искусственными лесами, приуроченными преимущественно к террасам речных долин и водоразделам. Их общая доля в лесном фонде области около 30%. К особому типу относятся лесные полосы (полезащитные, противоэрозионные и водорегулирующие). Они широко распространены в области, выполняя важнейшие средостабилизирующие функции, однако занимаемая ими площадь в пределах различных ландшафтов неодинакова. Общая протяженность лесных полос в регионе составляет 11653 км, а занимаемая площадь около 0,5%. Доминируют полезащитные лесные полосы, протяженность которых в пределах плакоров равна 5718 км, надпойменных террас – 1682,4 км, что составляет более 60% от всех лесных полос области [4].

**Водные антропогенные ландшафты** представлены водохранилищами и прудами. Водохранилища играют важную роль в ландшафтной структуре региона. Главной причиной этому служит их разнообразное назначение. В области расположены три крупных водохранилища – Курское (пруд-охладитель Курчатовской АЭС), Старооскольское и Михайловское, общая площадь которых составляет 58,6 км<sup>2</sup>. В развитии водохранилищ хорошо прослеживаются ранняя и зрелая стадии. Все они принадлежат к типу мелководных аквальных местностей подруженных рек с господством глубин до 5 м [4].

Пруды занимают незначительную площадь – 131,7 км<sup>2</sup>, их средняя глубина 0,8-2 м, максимальная до 3-4 м. Здесь насчитывается 147 сравнительно крупных искусственных водоема, объемом 1000-10000 тыс. м<sup>3</sup>, 363 водоема размером 100-1000 тыс. м<sup>3</sup> и 275 небольших водоемов объемом до 100 тыс. м<sup>3</sup> [3]. Обладая незначительными размерами, представляют собой урочище или группу урочищ соответствующего типа местности. В условиях лесостепной зоны Русской равнины выделяют: 1) *ложбинные и лощинные пруды плакорного типа местности* - характеризуются незначительной глубиной и небольшими объемами воды, их площадь составляет 8,1 км<sup>2</sup>; 2) *пруды склонового и надпойменно-террасового типов местности* располагаются в балках и верховьях долин, занимая 56,7 км<sup>2</sup> и 13 км<sup>2</sup> соответственно;

3) пруды пойменного типа местности, представлены проточными и полупроточными озерами-прудями на маловодных реках, перегороженных плотинами, достаточно широко распространены в области и занимают 56,5 км<sup>2</sup> [4].

К последнему типу зональной группы антропогенных ландшафтов относятся **сельские селитебные ландшафты**, занимающие 1656,7 км<sup>2</sup> (5,5%) территории. Они всегда сопряжены с преобразованием рельефа, микроклимата, почв, коренной перестройкой естественной растительности и животного мира. Это самые сложные по своей структуре антропогенные ландшафты. Из всех структурных частей сельских селитебных ландшафтов только постройки принадлежат к техногенным комплексам, все остальные – огороды, сады, улицы, дороги принадлежат к категории современных ландшафтных комплексов антропогенного типа [1].

Сельские селитебные ландшафты теснейшим образом связаны с типами местности. К примеру, плакорный тип местности, характеризуясь глубоким залеганием уровня грунтовых вод малопригоден для размещения сел, поэтому их площадь здесь невелика и составляет около 221 км<sup>2</sup> (1,8%). Наиболее благоприятными для размещения сельской селитьбы являются склоновый, пойменный и надпойменно-террасовый типы местности. Многие приречные села размещаются сразу на нескольких типах местности, например, на склоновом и пойменном или надпойменно-террасовом и пойменном. В связи с повсеместной достаточно сильной овражно-балочной расчлененностью Среднерусской возвышенности в области преобладают линейно-вытянутые вдоль балок и рек села, незаметно сливающиеся в один непрерывный ряд [4].

#### **Азональная группа антропогенных ландшафтов**

Особое место в азональной группе антропогенных ландшафтов занимают **горнопромышленные ландшафтные комплексы**, получившие широкое распространение в местах добычи полезных ископаемых открытым способом. Объясняется это тем, что исследуемый регион расположен в центре Курской железорудной провинции – крупнейшего в мире железорудного бассейна, известного как Курская магнитная аномалия (КМА). На северо-западе области (Железногор-

ский район) в местах разработки железной руды располагаются карьерно-отвальные комплексы, которые подвергли полной трансформации не только растительность и почвы, но и рельеф, геологическое строение, грунтовые и подземные воды. На месте характерных для этой территории типов местностей (плакорного, склонового, пойменного) образовались отрицательные формы рельефа глубиной до 250-350 м. Ежегодно отходы добычи и обогащения руд пополняются на 40 млн. т, в ряде мест ими заполняются пониженные формы рельефа, создаются отвалы высотой 40-60 м. Добыча руд открытым способом привела к образованию на обширных площадях сильно нарушенных техногенных ландшафтов. Михайловский горно-обогачительный комбинат (МГОК) – второй по величине комплекс по добыче и обогащению железной руды в России занимает площадь свыше 9 тыс. га, из них свыше 7,5 тыс. га составляют нарушенные земли – карьеры, отвалы вскрышных пород, шламо- и хвостохранилища, линейно-транспортные ландшафты [4].

Широкое распространение на отдельных участках карьерно-отвальных комплексов предопределило формирование здесь своеобразных карьерно-отвальных местностей со свойственными им урочищами и фациями. Помимо железорудных карьеров в регионе существует порядка 150 малых карьеров по добыче общераспространенных полезных ископаемых (мела, песка, глины и др.) [4].

**Городские ландшафты** – особая категория антропогенных комплексов, в которых коренному преобразованию подверглись все компоненты ландшафта. К городским населенным пунктам в области относятся 5 городов областного значения (Курск, Железногорск, Курчатова, Льгов, Щигры), 5 районного и 16 поселков городского типа. Занимаемая ими площадь равна 618 км<sup>2</sup>. Большая часть их территории одета техногенным покровом, а там, где он отсутствует, естественная растительность замещена садово-парковой. В их структуре доминируют мало- и многоэтажные, садово-парковые и индустриально-промышленные комплексы [4].

**Тип дорожно-линейных ландшафтов** включает дороги с различным покрытием. Область характеризуется развитой транспортной инфраструктурой. В настоящее время протяженность дорожных комплексов составляет 8964,6 км ав-

томобильных дорог, в том числе 6205,8 км – дорог общего пользования с твердым покрытием; 1061,2 км железнодорожных путей общего пользования [4]. Сеть автомобильных дорог представлена международными, федеральными и территориальными автодорогами. Через область проходят транспортные автомагистрали, имеющие федеральное значение: Москва-Симферополь, Курск-Борисоглебск, Тросна-Лемеша. Федеральная автомагистраль «Крым» объявлена международной автомобильной дорогой стран СНГ в составе коридора «Граница Норвегии - Мурманск - Санкт-Петербург - Москва - Орел - Курск - Белгород - Харьков - Симферополь - Ялта». В структуре общей протяженности автомобильных дорог с твердым покрытием доля региональных дорог, находящихся в областной собственности, составляет 68%, ведомственных дорог – 27%, федеральных – 5% [5].

**Беллигеративные ландшафты** сформировались в результате ведения боевых действий. В регионе они представлены хорошо сохранившимися остатками воронок взрыва, окопов, траншей, противотанковых рвов, заросших древесно-кустарниковой растительностью, которые сохранились здесь со времен Великой Отечественной войны. В настоящее время данные ландшафты зачастую трудно отличить от естественных, например, воронки взрыва от суффозионных форм рельефа. Практически в неизменном виде они сохранились в лесных массивах, где имеют широкое распространение [4].

Таким образом, проведенные исследования показывают, что почти 99% природных ландшафтных комплексов в той или иной мере преобразованы человеком. В условиях преобладающих открытых пространств, занятых преимущественно агроландшафтами, особую роль в регионе призваны сыграть культурные ландшафты. По-нашему мнению, создание таких ландшафтов является важнейшим фактором рационального природопользования и экологически устойчивого развития Курской области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения. М.: Мысль, 1973. 223 с.
2. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж, 1986. 328 с.

3. Мишон В.М. Пруды Центрального Черноземья: фонд, регулирование местного стока, водные ресурсы // Серия «Биогеосфера». Вып. 1. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2003. 90 с.

4. Подобед Е.А. Ландшафтно-экологическое состояние территории Курской области: дис. ... канд. геогр. наук. Воронеж, 2013. 218 с.

5. Схема территориального планирования Курской области. Т. 1. М., 2007.

**К СТЕПНОЙ ФАУНЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ  
(INSECTA, LEPIDOPTERA)  
ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**NOTES ON THE STEPPE FAUNA OF  
LEPIDOPTERA (INSECTS)  
IN THE PENZA REGION**

**О.А. Полумордвинов<sup>1, 2, 3</sup>**  
**O.A. Polumordvinov<sup>1, 2, 3</sup>**

<sup>1</sup>Пензенский педагогический институт  
им. В.Г. Белинского

(Россия, 440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 37)

<sup>1</sup>Пензенское отделение Русского  
энтомологического общества ЗИН РАН  
(Россия, 440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 37)

<sup>3</sup>Пензенское отделение Русского  
географического общества  
(Россия, 440026, г. Пенза, ул. Богданова, 4)

<sup>1</sup>Penza Pedagogical Institute named after  
V.G. Belinsky  
(Russia, 440026, Penza, Lermontova Str., 37)

<sup>2</sup>Penza department of Russian entomological  
society ZIN RAS  
(Russia, 440026, Penza, Lermontova Str., 37)  
<http://www.rgo.ru/ru/penza>

<sup>3</sup>Penza department of Russian geographical society  
(Russia, 440026, Penza, Bogdanova Str., 4)  
e-mail: <sup>1,2</sup>entomol-penza@yandex.ru;  
<sup>3</sup>alians-rosto@yandex.ru  
<http://www.rgo.ru/ru/penza>

Впервые для Пензенской области приводится фауна степных видов чешуекрылых насекомых (Insecta, Lepidoptera), обитающих на ее территории. Отмечены редкие виды бабочек, занесенные в Красную книгу Пензенской обл. том «Животные» (2005), и виды чешуекрылых, вносимых в новое издание КК области. Также, приведены виды, находящиеся в пределах области на северной границе своего ареала.

For the first time, the work describes the fauna of steppe Lepidoptera (Insecta) in the Penza region. The special attention is paid to the new and rare species of butterflies included in the Red Book of the Penza region volume Animals (2005) and Lepidoptera that should be added to the new edition of Red Book of the region. The species on the northern border of their distribution in the Penza region are mentioned.

Территория Пензенской области находится в лесостепной зоне. Здесь, в непосредственной

близости друг от друга, сохранились участки лесных сообществ и фрагменты луговой степи и остепненных склонов. К сожалению, в результате человеческой деятельности, они подверглись значительным изменениям или вовсе исчезли – будучи распаханными, вырубленными или застроенными различными поселениями и хозяйственными объектами человека. В первую очередь, будучи легкодоступными и менее трудоемкими при их освоении, в наибольшей степени пострадали степные сообщества. В настоящее время в области они представляют собой исчезающую экосистему, нуждается во всестороннем изучении и охране.

Ранее, луговые степи имели более широкое распространение, находясь преимущественно в южных и юго-западных районах Пензенской губернии. Располагаясь на водоразделах и склонах южной экспозиции, они были приурочены к выщелоченным, реже типичным черноземам разного механического состава, а также сильно смытым песчаным и щебнистым почвам. К концу XIX века наши степи оказались практически распаханными. Их небольшие участки в настоящее время сохранились по склонам балок, коренным берегам рек, опушкам лесов и другим «неудобным» местам. В настоящее время степи занимают около 6% естественного растительного покрова Пензенской области [13].

С 2001 года, одним из направлений в работе пензенских энтомологов, стало изучение сохранившихся степных участков с целью выявления специализированных видов насекомых этих экосистем (<http://htmlhttp://coleop123.narod.ru/krrbela1.html>). В первую очередь были обследованы территории степных ООПТ Пензенской области, а именно участки: Солонцовая степь, Урочище «Чердак» (Лунинский р-н.); Степь «Большая Ендова» (Мокшанский р-н.); Урочище «Шуро-Сиран» (Неверкинский р-н.); Ольшанские склоны, Еланские степи, Ивановская степь, Ардымский Шихан (Пензенский р-н.) [13]. Последовавшие затем полевые исследования пензенских энтомологов юга и юго-востока области, позволили выявить ряд новых степных участков (перспективные новые ООПТ): «Варваринская степь», Урочище «Красный Сад» (Тамалинский р-н.); «Елшанская степь» (Сердобский р-н.); «Ериклейская степь», Урочище «Сосновый Овраг», степь «Чершембуй» (Исикеевская степь)

(Неверкинский р-н.), «Камешкирская песчаная степь» (Камешкирский р-н.) и др. Обследование этих «Terra Incognita» пензенскими энтомологами и ботаниками, позволило выявить ряд ранее неизвестных и очень редких в области степных растений: *Adonis volgensis* Stev., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Astragalus sareptanus* A. Beck., *Valeriana tuberosa* L., *Ranunculus illyricus* L., *Veronica incana* L., *Cotoneaster alaunicus* Golitsin и др. [12, 15]. Для области, здесь были обнаружены новые виды насекомых степной энтомофауны, ряд представители которой обитают на северной границе своего ареала: (Orthoptera) *Saga pedo* (Pall.), (Hymenoptera) *Andrena chrysopyga* Schenck., *A. curvungula* Thomson., *Anthidium cingulatum* Latr., *Xylocopa iris* (Christ.), *Bombus argillaceus* (Scop.), *B. armeniacus* Rad., *B. fragrans* (Pall.); (Formicidae): *Cataglyphis aenescens* (Nylander), *Messor structor* (Latreille), (Asilidae): *Dasypogon diadema* (Fabricius.) и др. [19].

Во время этих исследований автором было уделено особое внимание изучению представителей отряда чешуекрылых насекомых или бабочкам (Insecta, Lepidoptera). Предлагаемый ниже список, является результатом анализа полученных данных.

*Примечания:* (\*) – вид бабочки, обитающий на территории области, на северной границе своего ареала; (\*\*) – вид, рекомендованный в новое издание КК Пензенской обл.; (\*\*\*) – вид, внесенный в Красную книгу Пензенской области (том Животные, 2005) [14].

#### **Отряд Lepidoptera (Чешуекрылые)**

**Сем. Epermeniidae** (Зонтичные моли): *Epermenia insecurella* (Staint.) [3];

**Сем. Ethmiidae** (Черноточечные моли): *Ethmia dodecea* (Hawort.) [19];

**Сем. Depressariidae** (Плоские моли): *Agonopterix cnicella* (Treitsch.) [3], *\*Exaeretia lepidella* (Christ.) [1], *Depressaria artemisiae* Nickerl. [3];

**Сем. Coleophoridae** (Чехлонооски): *Ionescunia clypeiferella* (O. Hofmann.), *Carpochena squalorella* (Zell.) [3];

**Сем. Psychidae** (Мешочницы): *Ptilocephala plumifera* (Ochsen.) [2];

**Сем. Scythrididae** (Мрачные моли): *Scythris pudorinella* (Möschl.), *S. subaerariella* (Staint.), *S. picaepennis* (Hawort.), *S. clavella* (Zell.) [3];

**Сем. Gelechiidae** (Моли выемчатокрылые): *Scrobipalpa murinella* (Duponch.) [3], *S. nitentella* (Fuchs.), *S. grisea* Povolný;

**Сем. Cosmopterigidae** (Узкокрылые моли): *Eteobalea serratella* (Treitschke), *E. tririvella* (Staud.) [3];

**Сем. Pterophoridae** (Пальцекрылки): *Stenoptilia stigmatodactyla* (Zeller, 1852) [3];

**Сем. Tortricidae** (Листовертки): *Aethes moribundana* (Staud.) [1], *Eugnosta magnificana* (Rebel.), *\*Celypha capreolana* (H.-S.) [6], *Lobesia abscisana* (Doubled.), *Thiodia sulphurana* (Christ.) [3], *Epiblema similanum* (Den. et Schiff.), *\*Eucosma agnatana* (Christ.) [7], *Pelochrista arabescana* (Ev.) [3]; *Cydia centralasiae* (Obraz.);

**Сем. Pyralidae** (Огневки): *Synaphe antennalis* (Fabric.) [9];

**Сем. Phycitidae** (Огневки узкокрылые): *\*In-salebria serraticornella* (Zeller.) [9], *Psorosa nucleolella* (Moschl.), *Psorosa dahliella* (Treitsc.), *Hypochalcia decorella* (Hübner.), *Epischnia prodromella* (Hübner.) [1], *Bazaria gilvella* (Ragon.) [9];

**Сем. Pyraustidae** (Огневки ширококрылые): *Aporodes floralis* (Hübner.) [3], *Cleptotypodes ledereri* (Staud.) [1], *\*Evergestis limbata* (Linnaeus, 1767) [2], *\*Loxostege clathralis* (Hübner.), *Uresiphita gilvata* (Fabric.) [3, 9];

**Сем. Crambidae** (Огневки-травянки): *Agriphila aeneociliella* (Ev.), *\*Catoptria lythargyrella* (Hübner.), *Pediasia contaminella* (Hübner.), *\*P. aridella* (Thunb.), *\*Talis quercella* (Den. et Schiff.), *\*T. pulcherrima* (Staud.) [9, 11];

**Сем. Zygaenidae** (Пестрянки): *\*Jordanita sub-solana* (Staud.) [5], *Zygaena purpuralis* (Brünn.), *\*\*Z. carniolica* (Scop.), *Adscita albanica* (Naufock.) [3, 10.];

**Сем. Cossidae** (Древоточцы): *\*\*\*Catopta thrips* (Hübner.) [16];

**Сем. Arctiidae** (Медведицы): *\*(\*\*\*) Chelis maculosa* (Gerr.), *Ammobiota festiva* (Hufnag.) [17], *\*Lacydes spectabilis* (Tausch.);

**Сем. Geometridae** (Пяденицы): *\*Crocallis tusciaria* (Borkh.), *Tephрина arenacearia* ([Den. et Schiff.]), *\*Megaspilates mundataria* (Stoll.), *\*Gypsochroa renitidata* (Hübner.), *Phibalapteryx virgata* (Hufn.), *Scotopteryx coarctaria* ([Den. et Schiff.]), *Costaconvexa polygrammata* (Borkh.), *Eupithecia extraversaria* Her.-Sch., *\*Eupithecia pernotata* Guen., *Eupithecia extensaria* (Frey.) [1], *Eupithecia moecha* Dietze., *\*Lithostege coassata* (Hübner.), *Idaea rufaria* (Hübner.), *Scopula decorata* ([Den. et Schiff.]) [1], *\*Scopula beckeraria* (Leder.), *\*Scopula flaccidaria* (Zell.) [8];

**Сем. Noctuidae** (Совки): *Phyllophila obliterate* (Ramb.) [1], *Acontia melanura* (Tausch.) [1], *Mycteroplus puniceago* (Boisd.), *Cucullia argentina* (Fabric.), *C. biornata* (Fisc. von Wald.) [1], *C. tanacetii* (Den. et Schiff.), **\*\*Periphanes delphinii** (L.), *Caradrina albina* (Ev.), *Sideridis egena* (Leder.), *Dichagyris orientis* (Alpherak.) [1], *D. musiva* (Hübner.), *Mythimna deserticola* (L.) [1], *Lacanobia blenna* (Hübner.) [1, 20];

**Сем. HesperIIDae** (Толстоголовки): *Myschampia cribrillum* (Ev.), *M. tessellum* (Hübner.) [17], **\*** (**\*\***) *Pyrgus sidae* (Esp.);

**Сем. Pieridae** (Белянки): *Colias alfariensis* (Ribbe.), *C. erate* (Esp.) [17], **\*** *C. chrysotheme* (Esp.), **\*** (**\*\***) *Zegris eupheme* (Esp.), **\*** *Pontia chloridice* (Hübner.);

**Сем. Nymphalidae** (Нимфалиды): **\*** *Brenthis hecate* (D. et S.) [17], **\*** *Melitaea trivialis* (D. et S.);

**Сем. Satyridae** (Бархатницы): *Melanargia russiae* (Esp.), **\*** (**\*\*\***) *Arethusana arethusa* (Den. et Schiff.) [18];

**Сем. Lycaenidae** (Голубянки): *Lycaena thersamon* (Esp.), **\*** *Lampides boeticus* (L.), **\*\*\*Pseudophilotes vicrama** (Moor.), **\*\*\*Polyommatus bellargus** (Rottem.) [18], **\*** (**\*\***) *P. ripartii* (Freyer.) [17], **\*\*\*Agrodiaetus damon** (Den. et Schiff.) [17; 18].

#### ВЫВОДЫ

Таким образом, к 2018 году на территории Пензенской области известно обитание 1475 видов (из 67 семейств) [1, 2, 4] чешуекрылых насекомых (Insecta, Lepidoptera) [1-11, 16-20]. Из них к степным видам можно отнести 100 видов из 24 семейств. В КК Пензенской обл. (Животные, 2005) [14] занесены – 6 видов, рекомендованы в новое издание КК – 5 видов и обитающие на северной границе ареала – 29 видов.

*Благодарности: За помощь в определении сложных видов (Insecta, Lepidoptera) и консультации по их биотопической приуроченности, автор выражает свою искреннюю благодарность энтомологам: Л.В. Большакову (РЭО, Тула), А.Ю. Матову (ЗИН, СПб). За помощь в сборе полевого материала членам пензенского отделения РЭО: С.В. Шибяеву (Заречный), Е.М. Монахову (Пенза), А.М. Монахову (Москва), Д.В. Поликанину, В.А. Чернышову (ПГУ, Пенза), Д.Н. Подгорнову (Пенза) и И.Г. Прониной (Москва).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большаков Л.В., Матов А.Ю., Полумордвинов О.А., Аникин В.В., Барышникова С.В., Пи-

скунов В.И. К фауне чешуекрылых (Lepidoptera) Пензенской области. Дополнение 1 // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып. 37 (37). Тула, 2014. С. 19-26.

2. Большаков Л.В., Матов А.Ю., Полумордвинов О.А., Аникин В.В., Пискунов В.И., Ловцова Ю.А., Васьковский Р.П. К фауне чешуекрылых (Lepidoptera) Пензенской области. Дополнение 2. // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып. 47-48. Тула, 2016. С. 19-23.

3. Большаков Л.В., Пискунов В.И., Синев С.Ю., Полумордвинов О.А., Шибяев С.В. К фауне микрочешуекрылых (Lepidoptera) Пензенской области (дополнение 3) // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып. 25-26. Тула, 2011. С. 43-56.

4. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А. Изученность фауны чешуекрылых (Insecta, Lepidoptera) Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 3 (3). Пенза: ПГУ, 2013. С. 34-47.

5. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А., Шибяев С.В. Дополнения и уточнения к фауне макрочешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) Пензенской области // Russian Entomol. J. Vol. 13, No. 1-2. 2004. С. 91-95.

6. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А., Шибяев С.В. К фауне микрочешуекрылых Пензенской области // Бюлл. МОИП. Отд. биол., Т. 109, Вып. 5. М., 2004. С. 26-33.

7. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А., Шибяев С.В. Дополнение к фауне микрочешуекрылых (Insecta, Lepidoptera) Пензенской области // Бюлл. МОИП. Отд. биол., Т. 111, Вып. 2. М. 2006. С. 81-86.

8. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А., Шибяев С.В. Пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) Пензенской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2008. Т. 4 (1). С. 101-120.

9. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А., Шибяев С.В. Огневки (Lepidoptera: Pyraloidea) Пензенской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2009. Т. 5 (1). С. 91-110.

10. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А., Шибяев С.В. Пестрянки (Lepidoptera: Zygaenidae) Пензенской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2010. Т. 6 (2). С. 179-184.

11. Большаков Л.В., Полумордвинов О.А., Шибает С.В., Стариков Ю.Н., Чугляев И.И. К фауне микрочешуекрылых (Lepidoptera) Пензенской области (дополнение 2) // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып. 7-8. Тула. 2006. С. 33-41.
12. Васюков В.М., Новикова Л.А., Саксонов С.В., Леонова Н.А., Поликанин Д.В., Щербаков М.Г., Шибает С.В., Полумордвинов О.А. Материалы по редким растениям Пензенской области. // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. Естественные науки. № 29. Пенза: Изд-во ПГПУ, 2012. С. 42-46.
13. Иванов А.И., Чернышов Н.В., Кузин Е.Н. Природные условия Пензенской области. Современное состояние Т. 1. Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров. Пенза. РИО ПГАУ, 2017. 236 с.
14. Красная книга Пензенской области. Т. 2. (Животные). Пенза: «Пензенская правда». 2005. 209 с.
15. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В., Иванов А.И., Леонова Н.А., Поликанин Д.В., Шибает С.В., Полумордвинов О.А. Новые флористические находки в Пензенской области // Бюл. Московского общества испытателей природы. Отд. Биол. 2013. Т. 118. Вып. 3. С. 72-75.
16. Полумордвинов О.А. Древоотцы (Lepidoptera, Cossidae) Пензенской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. Вып. 10. Саратов: СГУ, 2012 С. 67-81.
17. Полумордвинов О.А., Монахов Е.М. Редкие и требующие охраны чешуекрылые (Insecta, Lepidoptera) Пензенской области. Сообщ. 1 (Macrolepidoptera) // Фауна и экология животных. Пенза: ПГПУ. Вып. 3. 2002. С. 29-48.
18. Полумордвинов О.А., Шибает С.В. Новые и интересные находки булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) на территории Пензенской области // Эколого-фаунистические исследования в Поволжье: Материалы конф. Ульяновск: УлГПУ, 2004. С. 111-114.
19. Полумордвинов О.А., Шибает С.В. К степной энтомофауне Пензенской области // Степи Северной Евразии: материалы VII Междунар. симпоз. Оренбург: ИС УрО РАН, «Димур», 2015. С. 669-672.
20. Свиридов А.В., Усков М.В., Лобкова Л.Е., Решетников С.П., Проклов В.В., Татаренко Д.Е., Шутова Е.В., Мосягина А.Р., Муханов А.В., Полумордвинов О.А., Шибает С.В., Кузнецов И.В., Блинушов А.Е., Буртнев В.А., Ишин Р.Н., Большаков Л.В., Рябов С.А., Окулов В.С. Виды совков (Lepidoptera, Noctuidae s. l.), новые для различных регионов России. 3. // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып. 17-18. Тула, 2009. С. 81-99.



**БРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЭТАЛОННЫХ ЛЕСОСТЕПНЫХ  
ЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ  
ДОНА И ЕГО ПРИТОКОВ**

**BRIOLOGICAL CHARACTERISTICS  
OF THE REFERENCE FOREST-STEPPE  
LANDSCAPES OF THE MIDDLE REACHES  
OF THE DON AND ITS TRIBUTARIES**

**Н.Н. Попова  
N.N. Popova**

Воронежский государственный институт  
физической культуры  
(Россия, 394036, г. Воронеж,  
ул. Карла Маркса, 59)

Voronezh state Institute of physical culture  
(Russia, 394036, Voronezh, Karl Marx Str, 59)  
e-mail: leskea@vmail.ru

Приведены материалы по видовому разнообразию и редким видам эталонных лесостепных ландшафтов долины среднего течения Дона и его притоков. Даны рекомендации по оптимизации их охраны.

Materials on species diversity and rare species of reference forest-steppe landscapes of the middle don river valley and its tributaries are given. Recommendations on optimization of their protection are given.

Визитной карточкой растительного покрова южной части Среднерусской возвышенности являются кальцефитно-петрофитные степи, насыщенные редкими и эндемичными видами не только сосудистых, но и споровых растений. В данной статье характеризуется бриофлора наиболее ценных в ландшафтном и ботаническом отношении территорий, расположенных на меловом правом берегу реки Дон и его притоков в районе классического Донского Белогорья (Воронежская область). Для эталонных территорий приводятся сведения о природоохранном статусе (ДП – действующий памятник природы, ПП – перспективный), объектах охраны (перечислены цифрами в квадратных скобках), видовом разнообразии мохообразных (ВР), редких видах (в скобках указана категория статуса с учетом рекомендаций для второго издания Красной книги, подготовленных автором данной статьи [1]; виды

без указания категории значатся в мониторинговом списке). Даны некоторые рекомендации по оптимизации охраны лесостепных ландшафтов. Номенклатура таксонов приводится в соответствии со сводками: Ignatov, Afonina, Ignatova et al, [2]; Konstantinova, Bakalin et al, [3]. Принятые обозначения: 1 – проломниковые степи (северный вариант кальцефитных степей), 2 – иссопники, полынные, тимьянники (южный вариант), 3 – полупустынно-степные галофильные сообщества, 4 – разнотравно-злаковые степи на карбонатных черноземах, 5 – нагорные дубравы, 6 – нагорные березняки, 7 – меловые боры, 8 – пойменные луга, 9 – ольшаники, 10 – песчаные степи на надпойменных террасах, 11 – геологические объекты.

ДОЛИНА р. ДЕВИЦЫ. **Урочище Крутцы** (Репьевский район). ДП. [1, 4, 8, 9]. ВР – около 30 видов: *Seligeria calcarea* (3), *Trichostomum crispulum*, *Encalypta vulgaris*, *Cratoneuron filicinum*. Целесообразно расширение охраняемой территории от южной окраины с. Семидесятное до хут. Родники.

ДОЛИНА р. ПОТУДАНЬ. **Урочище Майдан** у хут. Сердюки (Репьевский район, правобережье р. Потудань). ДП. [1, 4, 11]. ВР – около 25 видов: *Stereodon vaucheri* (3), *Encalypta vulgaris*, *Trichostomum crispulum*, *Pterygoneurum subsessile*, *Tortula protobryoides*. **Урочище Меловая сосна** (правобережье р. Потудань между селами Ездочное и Авериное, Острогожский район). ДП. [1, 4, 5, 7]. ВР – около 70 видов: *Stereodon vaucheri* (3), *Leucodon sciuroides* (3), *Encalypta streptocarpa* (3), *Seligeria calcarea* (3), *Rhodobryum roseum* (3), *Rhytidiadelphus triquetrus* (2), *Porella platyphylla* (3), *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *A. attenuatus*, *Leiocolea badensis*, *Tortula mucronifolia*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Pellia endiviifolia*, *Syntrichia intermedia*. Учитывая широкий спектр местообитаний (кроме перечисленных – 8, 9, 10), хорошую сохранность характерных и уникальных ландшафтов лесостепи, целесообразна организация заказника или природного парка в долине р. Потудань от районного центра Репьевка до ее устья.

ДОЛИНА р. ТИХАЯ СОСНА. **Участок долины р. Тихая Сосна** в окр. сел Средневоскресенское, Александровка (Острогожский район). ПП. [1, 4, 9, 11]. ВР – около 25 видов: *Stereodon vaucheri* (3), *Encalypta vulgaris*, *Trichostomum crispulum*, *Pterygoneurum subsessile*, *Syntrichia caninervis*

ДОЛИНА р. БОГУЧАРКА. **Правобережье р. Богучарка** в с. Писаревка (Кантемировский район). ДП. [2, 8, 11]. ВР – около 25 видов: *Trichostomum crispulum*, *Pterygoneurum subsessile*, *P. ovatum*, *Syntricha caninervis*. Целесообразна организация ПП в окр. сс. Смаглеевка, Вerveковка.

ДОЛИНА р. БИТЮГ. **Степная залежь у с. Липовка** (Бобровский район). ДП. [1, 2, 4, 5]. ВР – около 20 видов в пределах ДП: *Homalothecium lutescens* (3). Предлагается охрана всего правобережья от с. Пчелиновка до впадения Битюга в Дон. Спектр местообитаний пополнится обширными нагорными дубравами, лугами, меловыми стенками и др. ВР увеличится до 70 видов: *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Seligeria calcarea* (3), *Leucodon sciuroides* (3), *Tortula protobryoides*, *Trichostomum crispulum*.

ДОЛИНА р. ОСЕРЕДЬ. **Правобережье р. Осередь** у с. Михайловка (Павловский район). [2, 4, 8]. ПП. ВР – около 20 видов: *Homalothecium lutescens* (3), *Trichostomum crispulum*, *Pterygoneurum subsessile*, *P. ovatum*.

ДОЛИНА р. ТОЛУЧЕЕВКА. **Степные склоны у с. Старомеловое**. ДП. [2, 4]. ВР в пределах ДП – около 15 видов: *Seligeria calcarea* (3), *Syntricha caninervis*, *Leiocolea badensis*, *Trichostomum crispulum*. Целесообразна охрана правобережья р. Толучеевки от Закалачского леса до хут. Червоно-Чехурский, а также долины р. Криуши (окр. с. Новобогородицкое). К спектру местообитаний добавляются 3, 5, 8. ВР всего участка – около 65 видов, помимо перечисленных: *Grimmia plagiopodia* (3), *Porella platyphylla* (3), *Leucodon sciuroides* (3), *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*, *Syntricha virescens*, *Anomodon longifolius*, *Weissia brachycarpa*.

ДОЛИНА р. ДОН. **Участок правобережья р. Дон от с. Сторожевое до с. Титчиха** (Лискинский район). ПП. [4, 5, 11]. ВР – около 35 видов: *Seligeria calcarea* (3), *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*. **Музей-заповедник «Дивногорье»**. [1, 2, 4, 11]. ВР – 76 видов: *Encalypta streptocarpa* (3), *Homalothecium lutescens* (3), *Leucodon sciuroides* (3), *Seligeria calcarea* (3), *S. pusilla* (3), *Stereodon vaucheri* (3), *Tortella tortuosa* (3), *Aloina rigida*, *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Bryum subapiculatum*, *Leiocolea badensis*, *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Tortula mucronifolia*, *Tortula protobryoides*, *Trichostomum crispulum*, *Syntricha caninervis*.

С учетом охранной зоны спектр местообитаний существенно шире [8-10]. **Урочища Голик и Водяное** (окр. с. Марки, Каменский район). ДП. [1, 2, 4, 8]. ВР – около 50 видов: *Physcomitrium arenicola* (3), *Seligeria calcarea* (3), *Stereodon vaucheri* (3), *Aloina rigida*, *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*, *Tortula protobryoides*, *T. modica*, *Syntricha caninervis*, *Trichostomum crispulum*. Рекомендуется значительно увеличить охраняемую площадь до нескольких сотен га, включив правобережье р. Дон от с. Колыбелка, долину р. Сарма и выходящие в нее балки. **Правобережье р. Дон в окр. с. Костомарово** (Подгоренский район). ПП. [2-6, 11]. ВР – около 50 видов: *Seligeria calcarea* (3), *S. pusilla* (3), *Stereodon vaucheri* (3), *Homalothecium lutescens* (3), *Hygroamblystegium tenax* (3), *Entodon schleicheri* (3 – единственная современная находка в равнинной части Центральной России), *Ortotrichum anomalum*, *Anomodon viticulosus*, *Leiocolea badensis*, *Pellia endiviifolia*, *Calliergonella lindbergii*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*. Целесообразна организация комплексного заказника или национального парка на всей территории донского правобережья от с. Колыбелка до границ Воронежской области; данная территория имеет не только ландшафтную, ботаническую, зоологическую ценность, но и археологическую, историко-мемориальную. **Правобережье р. Дон в окр. Колодежанского родника** (окр. с. Колодежное, Подгоренский район). ДП. [2, 4, 5, 11]. ВР – около 25 видов: *Hygroamblystegium tenax* (3), *Leucodon sciuroides* (3), *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Tortula protobryoides*, *Cratoneuron filicinum*. Целесообразно расширение охраняемой площади не менее, чем до 100 га или включение в комплексный заказник. **Правобережье р. Дон в окр. с. Верхний Карабут**. ПП. [2, 4]. ВР – около 15 видов: *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*). Рекомендуемая площадь – около 50 га. **Урочище Белогорье** (окр. хут. Кирпичи, Подгоренский район). ДП. [2, 4-6, 11]. ВР – около 35 видов: *Seligeria calcarea* (3), *Tortula mucronifolia*. **Урочище Басовские кручи** (окр. с. Басовка Подгоренский район). ДП. [3-5, 7, 11]. ВР – 20 видов: *Leucodon sciuroides* (3), *Porella platyphylla* (3). **Урочище Степная залежь у с. Украинская Буйловка** (Подгоренский район). ДП. [2, 4, 5, 11]. ВР – около 15 видов: *Pterygoneurum ovatum*,

*P. subsessile*, *Trichostomum crispulum*. **Урочище Кувшин** (Подгоренский район). ДП. [2, 4, 5]. ВР – около 40 видов: *Porella platyphylla* (3), *Leucodon sciuroides* (3), *Pterigynandrum filiforme* (3), *Anomodon viticulosus*, *Syntrichia virescens*). Целесообразно существенное увеличение площади ООПТ, включая дубраву в урочище Сруб. **Правобережье р. Дон в окр. с. Семейки** (Подгоренский район). ПП. [2, 4, 11]. ВР – около 15 видов: *Seligeria calcarea* (3), *Trichostomum crispulum*, *Aloina rigida*. **Урочище Меловой бор у с. Нижний Карабут** (Россошанский район). ДП. [2, 4-8, 11]. ВР – около 30 видов: *Encalypta streptocarpa* (3), *Anomodon viticulosus*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Tortula mucronifolia*, *Pohlia bulbifera*, *Weissia brachycarpa*. Особая ценность урочища обусловлена наличием достоверно существующего мелового бора, поэтому целесообразно существенное увеличение охраняемой территории до 50 га. **Урочище Ореховое** (окр.с. Дерезовка, Верхнемамонский район). ДП. [2-7, 11]. ВР – не менее 70 видов: *Leucodon sciuroides* (3), *Homalothecium sericeum* (3), *Taxiphyllum wisgrillii* (3), *Stereodon vaucheri* (3), *Encalypta streptocarpa* (3), *Hedwigia ciliata* (3), *Syntrichia caninervis*, *Pleuridium subulatum*, *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*, *Trichostomum crispulum*, *Barbula comvoluta*, *Grimmia pulvinata*, *G. muehlenbeckii*, *G. laevigata*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Schistidium apocarpum*, *Tortula mucronifolia*, *Anomodon viticulosus*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*. Целесообразна организация комплексного заказника или национального парка от пос. Донской до военного мемориала на трассе «Дон». **Правобережье р. Дон между селами Тихий Дон и Грушевое** (Богучарский район). ПП. [2-5, 11]. ВР – около 30 видов: *Leucodon sciuroides* (3), *Dicranum tauricum* (3), *Weisia levieri*, *Anomodon longifolius*. **Правобережье р. Дон в окр. с. Красногоровка** (Богучарский район). ПП. [2-4, 11]. ВР всей рекомендуемой к охране территории – не менее 50 видов: *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*, *Trichostomum crispulum*, *Barbula comvoluta*, *Grimmia pulvinata*, *G. muehlenbeckii*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Schistidium apocarpum*. Целесообразно организация комплексного заказника, включающего ДП Рыжжина балка, Балка Попасная, а также байрачную дубраву и каменистые склоны в районе старого карьера по добыче песчаников. **Урочище Белая горка** (окр. с. Сухой Донец

(Богучарский район). ДП. [2, 4, 5, 11]. ВР – около 20 видов: *Anomodon viticulosus*, *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*, *Trichostomum crispulum*. Целесообразно увеличение площади не менее, чем до 50 га.

Таким образом, полученные бриологические материалы являются дополнительным весомым аргументом при оценке природоохранной значимости территорий. Наибольшим видовым богатством, обилием редких видов мохообразных, а также разнообразным спектром местообитаний отличаются территории музея-заповедника «Дивногорье», окрестностей сел Костомарово, Марки, Дерезовка, правобережье рек Потудани Битюга. В целях охраны уникальных ландшафтов Донского Белогорья необходимо существенное увеличение площадей ООПТ и повышение их статуса до заказников или национального парка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова Н.Н. Раздел «Мохообразные» во втором издании Красной книги Воронежской области // Региональные исследования как основа сохранения биоразнообразия: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 100-летию Воронеж. гос. ун-та. Воронеж, 2018. С. 95-100.
2. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. 2006. Vol. 16. P. 1-130.
3. Konstantinova N.A., Bakalin V.A. et al. Check-list of liverworts (Marchantiophyta) of Russia // *Arctoa*. 2009. Vol. 18. P. 1-64.

**СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ  
ОХРАНЫ РЕДКИХ КАЛЬЦЕФИЛЬНЫХ  
МОХООБРАЗНЫХ НА СРЕДНЕРУССКОЙ  
ВОЗВЫШЕННОСТИ**

**THE STATE OF TERRITORIAL  
PROTECTION OF RARE CALCIPHILOUS  
BRYOPHYTES IN CENTRAL RUSSIAN  
UPLAND**

**Н.Н. Попова  
N.N. Popova**

Воронежский государственный институт  
физической культуры  
(Россия, 394036, г. Воронеж,  
ул. Карла Маркса, 59)

Voronezh state Institute of physical culture  
(Russia, 394036, Voronezh, Karl Marx Str, 59)  
e-mail: leskea@vmail.ru

На основе биологических исследований на территории Среднерусской возвышенности проведен анализ состояния территориальной охраны редких кальцефильных мохообразных: около 60% имеют удовлетворительную степень охраны, 10% хорошую и 30% – неудовлетворительную; перечислены редкие кальцефильные мохообразные, выявленные в заповедниках Центрального Черноземья. Даны некоторые рекомендации по оптимизации территориальной охраны.

On the basis of biological research on-site Central Russian Upland analysis of the status of territorial protection of rare calciphilous bryophytes: about 60% have a satisfactory degree of protection, 10% good and 30% poor; listed rare species identified in the reserves of the Central Chernozem region. Some recommendations on optimization of territorial protection are given.

Среднерусская возвышенность, благодаря обилию известняковых и меловых обнажений, характеризуется наличием уникальных растительных сообществ, относительно высоким уровнем эндемизма и высокой концентрацией реликтовых комплексов. Биоразнообразие мохообразных указанных экосистем весьма велико – около 150 видов, из них около 45 видов являются облигатными кальцефитами. Помимо специфической экологической приуроченности ряд кальцефильных мохообразных имеет и дополнительные аргументы для включения в Красные книги (далее КК)

регионов – реликтовый характер ареала, локальная встречаемость, ограниченные репродуктивные возможности и др. В КК административных областей средней полосы России раздел «Мохообразные» в большинстве случаев представлен. Однако утверждать, что списки охраняемых видов репрезентативно отражают особенности бриофлор преждевременно. Отчасти это объясняется некоторой регламентацией количества вносимых видов, отчасти – неравномерной изученностью и разными подходами к формированию списков. Группа кальцефитов наиболее полно представлена в КК Липецкой (42% от основного списка КК) и Белгородской (30%) областях; видимо, это не случайно, поскольку Липецкая область может служить своеобразным эталоном кальцефитных группировок на известняках, а Белгородская – на мелах. Для сравнения – в других областях картина следующая: Курская – 21%, Тульская – 25%, Калужская – 23%, Воронежская – 17%, Московская – 5,4%, Тверская – 1,5%. Данные взяты из официальных КК областей, поэтому ссылки на них не приводятся. В большинстве случаев кальцефильным мохообразным присваивается категория природоохранного статуса 3.

Для оценки перспектив существования редких видов значительно более важным является не только присутствие их в КК, но и степень территориальной охраны. Ниже приводится список редких кальцефитов с указанием природоохранного статуса в региональных КК (ВОР – Воронежская, ЛИП – Липецкая, РЯЗ – Рязанская, ТВР – Тверская, КЛЖ – Калужская, КУР – Курская, ОРЛ – Орловская, БЕЛ – Белгородская, РОС – Ростовская, ТУЛ – Тульская, ВОЛ – Волгоградская области), МС – мониторинговый список. Состояние территориальной охраны (СТО) оценивается в баллах: 1 – хорошая (представлен в региональной сети ООПТ разного статуса, а также в заповедном фонде РФ [1]), 2 – относительно удовлетворительная (представлен во многих памятниках природы, но слабо в заповедном фонде РФ), 3 – неудовлетворительная (представлен в малом числе ООПТ низкого ранга, в целом по РФ территориальная охрана недостаточна). Номенклатура таксонов приводится по [2, 3].

*Aloina rigida* – МОС (3), КЛЖ (3), РЯЗ (3). ТВР (3). СТО: 2.

*Dichodontium pellucidum* – ТУЛ (2), рекомендуется в КК ОРЛ и ЛИП. СТО: 2.

*Didymodon tophaceus* – ЛИП (3), РОС (3), ВОР (МС). СТО:3.

*Distichium capillaceum* – ТУЛ (2), МОС (3), ЛИП (3). СТО:2.

*Ditrichum flexicaule* – ЛИП (2). СТО:3.

*Encalypta streptocarpa* – ЛИП (3), КУР (3), ТВР (3), ВОР (3), ВОЛ (3), БЕЛ (3). СТО:2

*Encalypta vulgaris* – КЛЖ (3), ТВР (3). СТО:1.

*Gyroweisia tenuis* – ЛИП (2), ОРЛ (2), ТВР (3), ВОЛ (3), КЛЖ (3). СТО:3.

*Homalothecium lutescens* – ЛИП (3), ВОР (3), БЕЛ (3). СТО:2.

*Homalothecium sericeum* – ЛИП (3), ВОР (МС). СТО:2.

*Hygroamblystegium tenax* – ТУЛ (3), ЛИП (3). СТО:2.

*Hygrohypnum luridum* – ТУЛ (3), ЛИП (3), КУР (2). СТО:2.

*Leiocolea badensis* – БЕЛ (1), КУР (3), ВОР (МС). СТО: 3.

*Mannia fragrans* – ЛИП (1). СТО:3.

*Ortotrichum anomalum* – КЛЖ (3), ТВР (3). СТО:2.

*Platyhypnidium riparoides* – ТУЛ (2), ЛИП (2). СТО:3.

*Pseudoleskeella catenulata* – ТУЛ (3), ЛИП (3). СТО:2.

*Pterygoneurum ovatum* – ТУЛ (3), МОС (3), ТВР (3), РЯЗ (3), ВОР (МС), ЛИП (МС). СТО:1.

*Pterygoneurum subsessile* – (МС в ВОР, БЕЛ, ЛИП). СТО:1.

*Rhodobryum onthariense* – БЕЛ (3), рекомендуется в ЛИП (3). СТО: 3.

*Rhynchostegium arcticum* – ВОР (2), ЛИП (3). СТО:3.

*Rhytidium rugosum* – КУР (2). ЛИП(1). СТО:2.

*Seligeria calcarea* – ЛИП (3), ТУЛ (3), КУР (3), БЕЛ (3), ВОЛ (3), КЛЖ (3), ТВР (3), ВОР (3). СТО:2.

*Seligeria pusilla* – ТУЛ (3), ТВР (3), ВОР (3), ЛИП (МС). СТО:2.

*Stereodon vaucheri* – ВОР (3), КУР (3), ЛИП (3), РОС (3), БЕЛ (3). СТО:2.

*Syntricha caninervis* – КУР (3), БЕЛ(3), ВОР (МС). СТО:2.

*Timmia bavarica* – ЛИП (3), БЕЛ (2). СТО:3

*Tortella tortuosa* – ВОР (2), КУР (3), БЕЛ(2). СТО:3.

*Tortula modica* – КЛЖ (3), ВОР, ЛИП, БЕЛ (МС). СТО: 2.

*Tortula mucronifolia* – ВОР (3), ЛИП (3), ТУЛ (3). СТО:2.

*Tortula protobryoides* – ВОР, БЕЛ (МС). СТО:2.

*Trichostomum crispulum* – ВОР, БЕЛ, КУР (МС). СТО: 2.

Если проанализировать приведенный список редких видов с позиций формальной территориальной охраны, то удовлетворительную оценку имеет почти 60% кальцефитов, хорошую – всего 10%, неудовлетворительную – около 30%. Основную миссию по охране кальцефильных мохообразных на территории средней полосы России несут заповедники «Галичья Гора», «Белогорье», Центрально-Черноземный заповедник и музей-заповедник «Дивногорье».

В заповеднике «Галичья гора» (Липецкая область) объектом охраны являются лесостепные известняковые урочища, где сосредоточено наибольшее количество уникальных видов мохообразных, имеющих в равнинной части средней полосы России единичные местонахождения, в частности: *Homalothecium lutescens*, *H. sericeum*, *Hygrohypnum luridum*, *Rhynchostegium arcticum*, *Rhodobryum onthariense*, *Rhytidium rugosum*, *Distichium capillaceum*, *Leucodon sciuroide*, *Mannia fragrans*, *Encalypta streptocarpa*, *Timmia bavarica*, *Seligeria calcarea*, *Stereodon vaucheri*, *Seligeria calcarea*, *Rhytidium rugosum*, *Gymnostomum aeruginosum*. В Липецкой области развита сеть ландшафтно-биологических заказников, в которой продублирован ряд уникальных урочищ известнякового севера Среднерусской возвышенности.

Роль заповедника «Белогорье» (Белгородская область) в сохранении кальцефильных мохообразных также весьма значительна (*Tortula mucronifolia*, *Stereodon vaucheri*, *Pterygoneurum subsessile*, *Pterygoneurum ovatum*, *Trichostomum crispulum*). Это объясняется репрезентативной кластерной сетью заповедника, в которой представлен практически весь спектр местообитаний степной зоны.

В Центрально-Черноземном заповеднике (участки «Букреевы Бармы» и «Баркаловка» в юго-восточной части Курской области) охраняются *Stereodon vaucheri*, *Syntricha caninervis*, *Trichostomum crispulum*, *Encalypta vulgaris*.

Наибольшее количество кальцефильных мохообразных присутствует в бриофлоре музея-заповедника «Дивногорье» (Воронежская область): *Aloina rigida*, *Encalypta streptocarpa*, *Homalothecium lutescens*, *Homalothecium sericeum*, *Leiocolea badensis*, *Ortotrichum anomalum*, *Pterygoneurum ovatum*, *Pterygoneurum subsessile*, *Seligeria cal-*

*careia, Seligeria pusilla, Stereodon vaucheri, Syntricha caninervis, Tortella tortuosa, Tortula modica, Tortula mucronifolia,*

В целях оптимизации территориальной охраны редких кальцефильных мохообразных необходима тщательная корректировка границ заповедных участков, присоединение наиболее ценных природных комплексов к «реперным» заповедникам; осуществление режима традиционного землепользования постоянный мониторинг популяций редких видов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатов М.С., Игнатова Е.А., Пронкина Г.А. Мхи заповедников России // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Т. 3. Лишайники и Мохообразные. М.: МСОП, 2004. С. 274-366.
2. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. Vol. 16. P. 1-130.
3. Konstantinova N.A., Bakalin V.A. et al. Check-list of liverworts (Marchantiophyta) of Russia. 2009. *Arctoa*. Vol. 18. P. 1 -64.

**ОЦЕНКА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ  
РЕСУРСОВ ОРЕНБУРГСКОГО РАЙОНА  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**EVALUATION OF GEOMORPHOLOGICAL  
RESOURCES OF RECREATION OF  
THE ORENBURG DISTRICT OF THE  
ORENBURG REGION**

**О.Б. Попова  
O.V. Popova**

Оренбургский государственный университет  
(Россия, 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13)

Orenburg State University  
(Russia, 460018, Orenburg, 13 Pobedy Av.)  
e-mail: geo@mail.osu.ru

Была проведена оценка природно-рекреационных ресурсов Оренбургского района. Объектами оценки выступали геоморфологические объекты и типы местности. В результате оценки рельефа Оренбургского района с точки зрения благоприятности для возможности развития лечебно-оздоровительной рекреации и эстетической привлекательности наиболее привлекательными определены территории муниципальных образований: Архангеловский сельсовет, Сруковский сельсовет, Зубаревский сельсовет, Бородецкий сельсовет, Горный сельсовет, Сергиевский сельсовет, Подгородне-Покровский сельсовет, Степановский сельсовет, Соловьевский сельсовет, Зауральный сельсовет, Чернореченский сельсовет, Ленинский сельсовет.

An assessment of the natural and recreational resources of the Orenburg region was carried out. Objects of assessment were geomorphological objects and terrain types. As a result of assessing the relief of the Orenburg region from the point of view of favorable conditions for the development of medical and recreational recreation and aesthetic appeal, the most attractive areas are the municipalities: Arkhangelsk Village Council, Srukovsky Village Soviet, Zubarevsky Village Soviet, Borodetsky Village Council, Mountain Village Soviet, Sergievsky Village Council, Podgorodne Pokrovsky Village Soviet, Stepanovsky selsovet, Solovevsky selsovet, Zauralny selsovet, Chernorechensky selsovet, Leninsky selsovet.

В настоящее время растет спрос населения на рекреационные услуги. Кроме этого, одним из факторов роста спроса служат актуальные внешнеполитические условия, по причинам которых

руководством нашей страны был объявлен курс на развитие внутреннего туризма и освоение рекреационных ресурсов в регионах Российской Федерации.

Оренбургская область, благодаря своему географическому положению, своеобразным природным условиям и природным ресурсам, является одним из перспективных мест для развития рекреационной деятельности. Оренбургский район, занимающий центральное место на территории области, обладает определенным набором природных ресурсов, которые могут эффективно использоваться в деле рекреации.

Оренбургский район располагается в центральной части Оренбургской области на стыке трех природных округов, входящих в состав Общесыртовско-Предуральской возвышенной степной провинции и на слиянии крупных рек степного Приуралья – Урала и Сакмары. На севере район граничит с Сакмарским, на юге – с Соль-Илецким районами, на западе – с Переволоцким и Илекским, а с востока к нему примыкают Саркташкский и Беляевский районы Оренбургской области. Площадь территории района 5,0 тыс. кв. км, что составляет 4,1% территории области. Административный центр района город Оренбург с подчиненными его администрации населенными пунктами занимает 0,9 тыс. кв. км. [1].

Протяженность района с севера на юг составляет около 130 км, с запада на восток – около 140 км. Крайние точки имеют координаты: северная 54° 26' с. ш.; 52° 23' в. д.; южная – 54° 43' с. ш.; 51° 12' в. д.; западная – 54° 61' с. ш.; 51° 39' в. д.; восточная 56° 10' с. ш.; 51° 44' в. д. [2].

В административном отношении территория Оренбургского района разделена на 32 части, которые принадлежат различным муниципальным образованиям. К ним относится г. Оренбург и 31 сельсовет.

В настоящее время выделяют три группы рекреационных ресурсов: природно-рекреационные ресурсы, культурно-исторические и социально-экономические ресурсы. Среди рекреационных ресурсов особенно большое значение имеют природные рекреационные ресурсы: климатические, геоморфологические, гидрологические, гидроминеральные, почвенно-растительные, памятники природы. Исследователи Е.Я. Владова и Л.А. Полякова в статье «Рекреационные ресурсы, природно-рекреационный потенциал

территории: сущность, особенности и функции» отмечают, что рекреационные ресурсы во многом являются производными от рекреационных потребностей населения, которые, в свою очередь, определяются задачами социокультурного освоения территории [3].

Чтобы оценить возможности для развития рекреационной деятельности в Оренбургском районе Оренбургской области, была проведена оценка геоморфологических природно-рекреационных ресурсов. Для определения использовался метод балльной оценки. Некоторые исследователи, например С.Ю. Махов («Анализ особенностей рекреационных ресурсов»), считают, что балльные методы оценки не пользуются безоговорочным признанием, так как они не лишены субъективности и не дают расчетных показателей, поддающихся экономическому анализу. В то же время автор отмечает, что многие характеристики природных ресурсов могут измеряться лишь относительными величинами [4]. В этом отношении, соглашаясь с мнением исследователя, но, не располагая в достаточной мере информацией о количественных показателях геоморфологических ресурсов Оренбургского района, выбор был остановлен на методике балльной оценки.

Северо-западная часть Оренбургского района расположена на юго-востоке Общего сырта. Она представляет собой равнину с платообразными возвышенностями, расчлененную балками. Относительные высоты этой части района имеют тенденцию к снижению с северо-запада к юго-востоку. Высота местности, на которой расположены территории, входящие в такие муниципальные образования как Архангеловский сельсовет, Сруковский сельсовет, Зубаревский сельсовет, Бородецкий сельсовет, Горный сельсовет, Сергиевский сельсовет, Подгородне-Покровский сельсовет, Степановский сельсовет, Соловьевский сельсовет, Зауральский сельсовет, Чернореченский сельсовет, Ленинский сельсовет, составляет в среднем 250-300 м. В юго-восточном направлении ближе к поймам Урала и Сакмары высота местности понижается примерно до 150 м. В эту область некоторыми частями своих территорий заходят Ленинский сельсовет, Соловьевский сельсовет, Зауральский сельсовет, Черноречинский сельсовет.

Северо-восток Оренбургского района находится в Сакмаро-Предуральском ландшафтном окру-

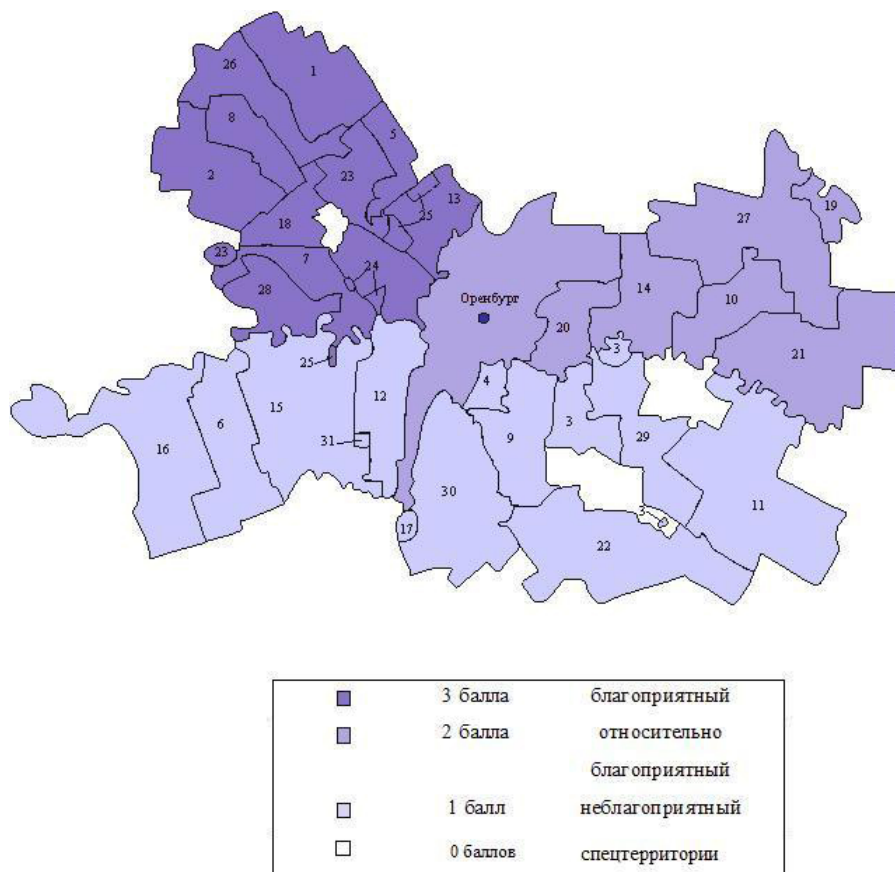
ге – в пределах района это Сакмаро-Уральское холмисто-увалистое междуречье. Это область холмистых равнин с высотами 250-350 м. Наибольшие высоты (около 350 м) находятся на территориях, входящих в Пречистенский сельсовет, Приуральский сельсовет, Чебеньковский сельсовет, так как здесь проходят Слудные горы – холмисто-увалистая гряда, которая образует Урало-Сакмарское междуречье. Высоты территории, принадлежащей другим муниципальным образованиям (Каменноозерный сельсовет, Нежинский сельсовет, Пригородный сельсовет) располагаются на меньших отметках и так же снижаются в районе поймы реки Урал.

К югу от Урала расположен Урало-Илекский ландшафтный округ. Северная часть этого округа, входящая в Оренбургский район, представляет собой широкую равнину по левобережью этой реки. В область абсолютно плоских равнин, протягивающихся вдоль левого берега Урала, имеющую рельеф с отметками ниже 100 м, некоторыми частями заходят территории Красноуральского сельсовета, Нижнепавловского сельсовета, Дедуровского сельсовета, Никольского сельсовета. Территории остальных муниципальных образований (Весенний сельсовет, Ивановский сельсовет, Благословенский сельсовет, Чкаловский сельсовет, Караванный сельсовет, Первомайский сельсовет, Экспериментальный сельсовет, Пугачевский сельсовет, Южноуральский сельсовет) имеют высоты 200-300 м.

Для оценки рельефа Оренбургского района с точки зрения организации на его территории лечебно-оздоровительного отдыха была выбрана 3-балльная шкала, в соответствии с которой каждому ландшафтному округу района присваивалась соответствующая единица измерения. По степени благоприятности типа рельефа для оздоровительных целей все территории, принадлежащие муниципальным образованиям, были разделены на следующие группы:

1 группа (3 балла) – отнесены территории, благоприятные для развития лечебно-оздоровительного отдыха – равнины с платообразными возвышенностями, расчлененными балками (северо-западная часть Оренбургского района). Этот тип ландшафтной местности обладает большей благоприятностью для рекреации с оздоровительными целями из-за более высокой расчлененности поверхности, которая способствует





**Рисунок. Балльная оценка геоморфологических ресурсов Оренбургского района (с точки зрения возможности развития рекреации и эстетической привлекательности) (выполнено по [1, 2]).**

- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1 – Архангеловский сельсовет   | 17 – Первомайский сельсовет          |
| 2 – Бородецкий сельсовет       | 18 – Подгородне-Покровский сельсовет |
| 3 – Благословенский сельсовет  | 19 – Пречистинский сельсовет         |
| 4 – Весенний сельсовет         | 20 – Пригородный сельсовет           |
| 5 – Горный сельсовет           | 21 – Приуральский сельсовет          |
| 6 – Дедуровский сельсовет      | 22 – Пугачевский сельсовет           |
| 7 – Зауральный сельсовет       | 23 – Сергиевский сельсовет           |
| 8 – Зубаревский сельсовет      | 24 – Соловьевский сельсовет          |
| 9 – Ивановский сельсовет       | 25 – Степановский сельсовет          |
| 10 – Каменноозерный сельсовет  | 26 – Струковский сельсовет           |
| 11 – Караванный сельсовет      | 27 – Чебеньковский сельсовет         |
| 12 – Красноуральский сельсовет | 28 – Чернореченский сельсовет        |
| 13 – Ленинский сельсовет       | 29 – Чкаловский сельсовет            |
| 14 – Нежинский сельсовет       | 30 – Экспериментальный сельсовет     |
| 15 – Нижнепавловский сельсовет | 31 – Южноуральский сельсовет         |
| 16 – Никольский сельсовет      |                                      |

распределению физической нагрузки при пешеходных прогулках. Кроме того, большая расчлененность поверхности является более привлекательной с эстетической точки зрения. К таким территориям относятся муниципальные образования: Архангеловский сельсовет, Струковский сельсовет, Зубаревский сельсовет, Бородецкий сельсовет, Горный сельсовет, Сергиевский сельсовет, Подгородне-Покровский сельсовет, Степановский сельсовет, Соловьевский сельсовет, Зауральный сельсовет, Чернореченский сельсовет, Ленинский сельсовет;

2 группа (2 балла) – область холмистых равнин на северо-востоке Оренбургского района. Рельеф этих территорий является менее благоприятным для лечебно-оздоровительной рекреации из-за более слабой расчлененности поверхности и менее эстетически привлекательным, но все же этот тип рельефа можно охарактеризовать как относительно благоприятный для указанных целей. Этот тип рельефа характерен для таких муниципальных образований: Пречистинский сельсовет, Приуральский сельсовет, Чебеньковский сельсовет, Каменноозерный сельсовет, Не-

жинский сельсовет, Пригородный сельсовет, а также большая часть территории, принадлежащая городу Оренбург;

3 группа (1 балл) – территория плоских равнин, находящаяся к югу от р. Урал (Урало-Илекский ландшафтный округ). Рельеф этих местностей мало пригоден для лечебно-оздоровительного отдыха по причине слабой расчлененности поверхности и также эстетически малопривлекателен. Сюда входят территории, относящиеся к следующим муниципальным образованиям: Красноуральский сельсовет, Нижнепавловский сельсовет, Дедуровский сельсовет, Никольский сельсовет, Южноуральский сельсовет, Весенний сельсовет, Ивановский сельсовет, Благовословенский сельсовет, Чкаловский сельсовет, Караванный сельсовет, Первомайский сельсовет, Экспериментальный сельсовет, Пугачевский сельсовет.

Балльная оценка типа рельефа Оренбургского района с точки зрения благоприятности для развития лечебно-оздоровительной рекреации и эстетической привлекательности показана на рисунке.

Анализ показал, что наиболее интересными типами рельефа и возможностями для развития рекреации обладают муниципальные образования, расположенные на северо-западе и северо-востоке Оренбургского района: Архангеловский сельсовет, Струковский сельсовет, Зубаревский сельсовет, Бородецкий сельсовет, Горный сельсовет, Сергиевский сельсовет, Подгородне-Покровский сельсовет, Степановский сельсовет, Соловьевский сельсовет, Зауральный сельсовет, Чернореченский сельсовет, Ленинский сельсовет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оренбургский район: краеведческий атлас / А.А. Чибилёв, А.А. Чибилёв, С.В. Богданов, А.Г. Дамрин, А.А. Соколов – Оренбург : Печатный дом «Димур», 2007. 32 с.

2. Официальный сайт муниципального образования Оренбургский район Оренбургской области. Режим доступа: <http://orenregion.rf/orenburgskij-rajon/geografiya.html>. 13.04.2018.

3. Власова Е.Я., Полякова Л.А. Рекреационные ресурсы, природно-рекреационный потенциал территории: сущность, особенности и функции // Известия Уральского государственного экономического университета. 2011. № 4 (36). С. 108-114.

4. Махов С.Ю. Анализ особенностей рекреационных ресурсов // Автономия личности. 2011. № 1 (3). С. 110-116.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ  
ПОПУЛЯЦИЙ ИНВАЗИВНЫХ  
ОРГАНИЗМОВ В ЦЕЛИННЫХ  
СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СЕВЕРНОГО  
ПРИАЗОВЬЯ**

**THE SPECIES COMPOSITION AND  
CONDITION OF POPULATIONS OF THE  
INVASIVE ORGANISMS IN WILDLAND  
STEPPE ECOSYSTEMS OF THE  
NORTHERN CIS-AZOV REGION**

**С.А. Приходько, В.В. Мартынов,  
В.М. Остапко, Т.В. Никулина  
S.A. Prikhodko, V.V. Martynov,  
V.M. Ostapko, T.V. Nikulina**

Государственное учреждение  
«Донецкий ботанический сад»  
(ДНР, 283059, г. Донецк, пр. Ильича, 110)

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»  
(DPR, 283059, Donetsk, Illich av., 110)  
e-mail: donetsk-sad@mail.ru

В работе приведены данные о видовом составе и состоянии популяций инвазивных организмов (сосудистых растений и насекомых), выявленных на территории заповедника «Хомутовская степь» за тридцатилетний период исследований. Адвентивную фракцию флоры составляют 118 видов (16%), что несколько ниже уровня адвентизации в целом по Донбассу – 20,9%. Выявлено 54 вида инвазивных насекомых, относящихся к 6 отрядам: Blattoptera (1), Homoptera (6), Coleoptera (35), Hymenoptera (3), Lepidoptera (7), Diptera (2). Ни один из выявленных видов насекомых на настоящем этапе инвазионного процесса не представляет угрозы для степных растительных сообществ.

The paper presents data on species composition and condition of populations of the invasive organisms (vascular plants and insects), found in the area of «Khomutovskaya Steppe» Nature Reserve over the thirty-year period of investigations. The adventive fraction of the flora includes 118 species (16% of the total), the level being somewhat lower compared to the average adventisation process in Donbass (20.9%). 54 species of invasive insects have been found, that belong to 6 orders – Blattoptera (1), Homoptera (6), Coleoptera (35), Hymenoptera (3), Lepidoptera (7), Diptera (2). None of the revealed insect species is dangerous for the steppe plant communities.

Под биологическими инвазиями в настоящей работе мы подразумеваем все случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их первоначального (естественного) ареала. Особую опасность чужеродные виды представляют для особо охраняемых природных территорий, которые представляют собой эталонные участки экосистем. Несмотря на то, что в наибольшей степени инвазиям подвержены антропогенно трансформированные ценозы: территории населенных пунктов, городские насаждения, агроценозы и т.д., естественные сообщества не могут рассматриваться как устойчивые к воздействию инвазивных видов. Наиболее ярким подтверждением этому являются последствия завоза на черноморское побережье Кавказа самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), поставившей на грань исчезновения уникальные реликтовые рощи самшита колхидского *Buxus colchica* Pojark.

В качестве модельного участка для наших исследований был избран заповедник «Хомутовская степь», являющийся не только старейшим заповедником Донбасса (создан в 1926 г.), но и крупнейшим по площади целинным участком приазовской разнотравно-типчаково-ковыльной степи. Исследования проводились с 1987 г. до настоящего времени путем стационарных наблюдений и экспедиционных обследований. Приведенные в работе данные отражают первый этап инвентаризации инвазивных организмов степных экосистем Северного Приазовья и не претендует на полноту.

В результате критического пересмотра опубликованных и архивных материалов, а также инвентаризации состава флоры заповедника «Хомутовская степь», поведенной в 2016–2017 гг., список насчитывает 726 видов из 432 родов, 81 семейств, 52 порядков, 5 классов, 4 отделов сосудистых растений. Адвентивную фракцию флоры составляют 118 видов (16%), что несколько ниже уровня адвентизации в целом по Донбассу – 20,9% [4]. Отметим, что из них вышедших из культуры только 22 вида (3%). В частности, *Ulmus pumila* L., ранее на территории заповедника не отмечавшийся [5], но в настоящее время внедряющийся в заросли кустарников в балках, конкурируя с аборигенным *Ulmus campestris* L. и изредка встречающийся в степных фитоценозах. Более активными стали *Padellus mahaleb* (L.)

Vassilcz, и *Lonicera tatarica* L. Внедряясь в чистые терновники, эти виды трансформируют их монодоминантный древесно-кустарниковый ярус в полидоминантный, что приводит к изменениям в омброрежиме этих фитоценозов.

Впервые нами установлено, что кроме аборигенного *Prunus stepposa* Kotov, встречающегося по всей территории заповедника, в районе балки Красный Яр имеется участок зарослей *Prunus insiticia* L. Вероятно, эта слива является заносным элементом в заповеднике.

Анализ карты растительности, составленной в 1970 г. [5], свидетельствует об отсутствии выделов, обозначенных доминированием клена американского – *Acer negundo* L. В настоящее время этот вид образовал лесной фитоценоз на пойменном участке вдоль реки с подлеском из *Sambucus nigra* L., *Crataegus pseudokyrstostyla* Klokov, *Euonymus pubescens* Steven; в травяном ярусе – *Geum urbanum* L., *Chelidonium majus* L. Здесь же отмечен и заносной *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Судя по карте, на этом месте были луга *Elytrigietea repentis*, *Galatellea novopokrovskii* и кустарниковые заросли *Pruneta stepposae*, *Rhamneta catarticae*, *Ulmata campestris*, в настоящее время полностью исчезнувшие.

Среди чужеродных растений, отмеченных на усадьбе, следует выделить группу спонтанно расселяющихся видов, способных вторгаться в природные ценозы: *Borago officinalis* L. и *Silphium perfoliatum* L., *Clematis vitalba* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Cotinus coggygia* Scop., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small. Отмечено усиление распространенности в заповеднике адвентивных сорных видов *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Bromus arvensis* L., *B. commutatus* Schrad., *B. squarrosus* L., *Poa annua* L., *Polycnemum arvense* L., нередко встречающихся по дорогам и на выпасах лошадей.

Всего за время исследований на территории заповедника и его охранной зоны отмечено 54 вида инвазивных насекомых, относящихся к 6 отрядам: Blattoptera (1), Homoptera (6), Coleoptera (35), Hymenoptera (3), Lepidoptera (7), Diptera (2). Значительное доминирование отряда Coleoptera обусловлено тем, что инвазии жесткокрылых в последние годы стали объектом специального изучения [1]. В дальнейшем, по мере появления специалистов по биоинвазиям стоит ожидать значительного увеличения доли инвазивных ви-

дов из таких крупных отрядов как Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera и Diptera.

Анализ видового состава и состояния популяций инвазивных насекомых на территории заповедника «Хомутовская степь» и в его охранной зоне показал, что пространственное распределение инвайдеров на различных участках оказалось неравномерным и отражает степень антропогенной трансформации каждого из них. Наибольшее количество инвазивных видов было зарегистрировано на территории усадьбы заповедника – 51 вид, в агроценозах и лесополосах охранной зоны выявлено 28 видов, в пойменных и степных биотопах заповедника отмечено 13 и 12 видов соответственно.

Следует отметить, что большинство видов насекомых, выявленных на усадьбе, не способны проникнуть в естественные ценозы. Прежде всего, это типично синантропные виды, связанные с жильем человека, такие как *Blattella germanica* (L., 1767), *Monomorium pharaonis* (L., 1758), которые в 90-е годы XX в. отмечались в жилых помещениях усадьбы. Значительный по объему комплекс составляют вредители запасов, развитие которых проходит в жилых и складских помещениях. Представители этой группы регулярно завозятся на территорию усадьбы с пищевыми продуктами, кормами для сельскохозяйственных животных, семенами, формируя временные неустойчивые популяции в местах их хранения. В естественных условиях большинство из этих видов, как правило, не развивается. В данный комплекс входят: *Trogoderma variabile* Ballion, 1878, *Rhyzopertha dominica* (F., 1792), *Lasioderma serricorne* (F., 1792), *Stegobium paniceum* (L., 1758), *Niptus hololeucus* (Fald., 1835), *Ptinus fur* (L., 1758), *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758), *Carpophilus hemipterus* (L., 1758), *Oryzaephilus surinamensis* (L., 1758), *Cryptolestes pusillus* (Schön., 1817), *Alphitobius diaperinus* (Panz., 1796), *Tenebrio molitor* L., 1758, *Tribolium castaneum* (Hbst., 1797), *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831), *Bruchus pisorum* (L., 1758), *Sitophilus granarius* (L., 1758), *Sitophilus oryzae* (L., 1763), *Sitotroga cerealella* (Ol., 1789), *Ephestia kuehniella* Zell., 1879.

Отдельную группу образуют специализированные фитофаги, связанные с культурными и декоративными растениями, ограниченные в распространении усадьбой заповедника: *Calophya rhois* (Löw, 1877) – монофаг скуппии, *Dacty-*

*Iosphaera vitifoliae* (Fitch, 1855), развивающийся на винограде, *Eriosoma lanigerum* (Haus., 1802) – на яблоне, *Physokermes piceae* (Schr., 1801) – на ели, *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) – на культурных пасленовых, *Paratenthredo talyshensis* (Zhel., 1988) – на широколистных культурных формах пионов, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 – на каштане конском. В силу узкой трофической специализации эти виды не представляют опасности для естественных степных ценозов, так же, как и технический вредитель древесины *Trichoferus campestris* (Fald., 1835).

Значительную роль в распространении специализированных инвазивных фитофагов играют полезащитные лесополосы Приазовья, в формировании которых широко применялись интродуценты: *Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Amorpha fruticosa* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Acer negundo* L., *A. tataricum* L., *Ulmus pumila* L. и др. Примечательно, что в течение длительного времени эти виды не имели специализированных вредителей. Наряду с безусловными преимуществами этих видов, в последние десятилетия все отчетливее проявляются негативные последствия их интродукции. Так, проникновение на плакорные степные участки заповедника *U. pumila* и *A. tataricum*, в пойменные биотопы – *F. pennsylvanica* создало условия для обитания их специализированных фитофагов: ильмового пилильщика-зигзага *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939), ложнослоника *Exechesops foliatus* Frieser, 1995 и американской ясеновой тли *Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879). Значительное увеличение площади, занимаемой *A. negundo* в пойме р. Грузской Еланчик привело, с одной стороны, к вытеснению терновников, с другой – к формированию очагов американской белой бабочки *Hypphantria cunea* (Dr., 1773), которая предпочитает данную породу.

В полезащитных лесополосах охранной зоны и в древесных насаждениях усадьбы заповедника сформировался комплекс инвазивных видов, связанных с *R. pseudoacacia*: *Macrosaccus robiniella* (Clem., 1859), *Parectopa robiniella* Clem., 1863, *Obolodiplosis robiniae* (Hald., 1847), *G. triacanthos*: *Megabruchidius dorsalis* (Fähr., 1839), *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866) и *Amorpha fruticosa*: *Acanthoscelides pallidipennis* (Motsch., 1874). Если монофаги робинии и гледичии не представляют угрозы для степных ценозов, то

*A. pallidipennis* в условиях естественного ареала развивается в семенах американских представителей родов *Astragalus*, *Glycyrrhiza*, *Lotus*, в связи с чем способность его воздействия на автохтонные виды этих родов требует дополнительного исследования.

Отдельную группу составляют виды, которые целенаправленно завозились для биологической борьбы с насекомыми-вредителями и сорной растительностью. В агроценозах охранной зоны заповедника довольно многочисленна *Harmonia axyridis* (Pall., 1773), которая на целинных степных участках нами не отмечалась даже при целенаправленных поисках [3]. Не представляют угрозы для целинных степных сообществ и отмеченные в охранной зоне монофаги амброзии полыннолистной *Zygogramma suturalis* (F., 1785) и *Tarachidia candefacta* (Hubner, 1831).

Из числа неспециализированных фитофагов на всех участках заповедника и в его охранной зоне отмечен *Glischrochilus quadrisignatus* (Say, 1835), численность которого повсеместно крайне незначительна. Питаясь мягкими тканями плодов (земляники, яблони, груши и т.д.), этот вид не оказывает заметного влияния на степные экосистемы. На всех участках заповедника достаточно обычна цикадка-буйвол *Stictocephala bisonia* Kopp et Yonke, 1977, которая может наносить серьезный вред садовым кустарникам и деревьям, но не целинным степным ценозам. Повсеместно в скоплениях гниющих растительных остатков встречается детритофаг *Omonadus floralis* (L., 1758), один из наиболее обычных видов, принимающий участие в деструкции растительного опада.

В отдельную группу можно выделить жуков-долгоносиков, трофически связанных с *Alcea rugosa* Alef.: *Alocentron curvirostre* (Gyll., 1833) *Aspidapion validum* (Germ., 1817) и *Rhopalapion longirostre* (Ol., 1807). Эти виды обычны на всех участках, где произрастает их кормовое растение, но в силу узкой трофической специализации угрозы для степных экосистем они не представляют.

Более сложное пространственное распределение характерно для некрофагов и кератофагов. В данный комплекс входят: *Anthrenus picturatus* Solsky, 1876, *Attagenus smirnovi* Zhan., 1973, *Dermestes frischii* Kug., 1792, *D. lardarius* (L., 1758), *Necrobia rufipes* (DeGeer, 1775) и *N. violacea* (L.,

1758). Имаго этих видов встречаются повсеместно на трупах мелких зверей и птиц, в гнездах хищных животных и птиц (виды рода *Dermestes*, *Necrobia*), или в естественных ценозах, где проходят дополнительное питание на цветах (*A. picturatus*), а также в жилых и складских помещениях (*A. picturatus*, *A. smirnovi*). Принимая участие в разложении органики, представители данной группы не оказывают заметного влияния на степные экосистемы.

Таким образом, ни один из 54 инвазивных видов насекомых, отмеченных на территории заповедника «Хомутовская степь», на настоящем этапе инвазионного процесса не представляет угрозы для природных степных растительных сообществ. Однако, внедрение в естественные фитоценозы адвентивных видов растений создает условия для обитания их фитофагов. В связи с этим мы считаем необходимым в охранном режиме особо охраняемых природных территорий, усадьбы которых находятся в непосредственной близости от заповедной зоны, рекомендовать подчинение «Кодексу поведения ботанических садов» [2]. Это снизит риск проникновения «беженцев из культуры» и будет препятствовать формированию очагов инвазивных фитофагов в целинных ценозах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог чужеродных видов жуков европейской части России. URL: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/invascat.htm>
2. Кодекс поведения ботанических садов и дендропарков Украины по отношению к инвазивным чужеродным видам. К.; Донецк, 2014. 18 с.
3. Мартынов В.В., Никулина Т.В. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) на территории Донбасса // Проблемы современной биологии: VI Междунар. науч.-практ. конф. Луганск: Изд-во ГОУ ЛНР ЛНАУ. С. 82-84.
4. Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л. Сосудистые растения юго-востока Украины. Донецк: Ноулидж, 2010. 247 с.
5. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ. К.: Фітосоціоцентр, 1998. 280 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА  
ВОД РЕК БЛИЖНЕГО ПОДВОРОНЕЖЬЯ**

**ENVIRONMENTAL QUALITY  
ASSESSMENT WATER RIVER MIDDLE  
PODVORONEZHNYA**

**Т.И. Прожорина, С.А. Куролап, Т.В. Нагих  
T.I. Prozhorina, S.A. Kurolap, T.V. Nagikh**

Воронежский государственный университет  
(Россия, 394068, г. Воронеж,  
ул. Хользунова, 40)

Voronezh State University  
(Russia, 394068, Voronezh, Kholzunova Str., 40)  
e-mail: coriander@rambler.ru

Возрастающая антропогенная нагрузка сильно влияет на качество поверхностных водных ресурсов. Мониторинг и контроль за состоянием водных объектов поможет выявить источники и причины загрязнения вод, оценить их экологическое состояние на момент исследования и сделать прогноз на будущее. В работе приведены результаты химического анализа различных по протяженности рек: Дон, Воронеж и Усманка, протекающих в пределах 40 км зоны крупного индустриального города Воронежа. Установлена зависимость между химическим составом и качеством речных вод, подвергающихся интенсивной антропогенной нагрузке.

The increasing anthropogenic load strongly influences the quality of surface water resources. Monitoring and control over the condition of water bodies will help to identify the sources and causes of water pollution, assess their ecological status at the time of the study and make a forecast for the future. The results of chemical analysis of various along the length of the rivers are given: Don, Voronezh and Usmanka, flowing within the 40 km zone of the large industrial city of Voronezh. A relationship has been established between the chemical composition and the quality of river waters subjected to intense anthropogenic loads.

Экологическая ситуация урбанизированных регионов формируется под воздействием комплекса природных и техногенных факторов среды обитания, среди которых ведущее значение имеет водный фактор. Интенсивное воздействие на поверхностные водные ресурсы вблизи крупных промышленных городов приводит к прогрессирующему ухудшению качества воды. Воронеж-

ская область характеризуется *низкой* природной водообеспеченностью, она находится в зоне с недостаточным увлажнением. Осадков выпадает немного и большая их часть испаряется. На каждого жителя Воронежской области приходится примерно 1500 м<sup>3</sup> воды. Это один из самых низких показателей в Центрально-Черноземном районе и в целом по стране. В то же время коэффициент использования водных ресурсов Дона – один из самых высоких в стране [1].

Одной из характерных проблем области, как в целом и России, является недостаточная рациональность использования водных ресурсов. Высоким уровнем водоемкости характеризуется экономика области и отдельные предприятия промышленности и коммунального хозяйства. Эффективное использование речных вод без нанесения ущерба и вреда геосистеме реки и ее бассейну должно базироваться на строгом учете водного фонда, количественного и качественного состояния водотоков.

Так, например, река Дон является главной водно-транспортной магистралью области, источником технического водоснабжения промышленных предприятий и сельхозобъектов, используется в рекреационных целях, а так же для рыболовства. При этом р. Дон является приемником сточных вод, сбрасываемых с очистных сооружений ООО «РВК-Воронеж» совместно с неочищенным поверхностным стоком правобережной части города, что оказывает негативное влияние на качество воды [3].

Другим примером водных экосистем, подвергающихся антропогенной нагрузке, может служить р. Усмань, протекающая по Воронежской и Липецкой областям и являющаяся левым притоком реки Воронеж. Реку интенсивно посещают тысячи отдыхающих. К сожалению, ее берега разрушаются, а пойма страдает от вторжения автомобилей. Требуются крайне необходимые меры по спасению реки.

С учетом наиболее интенсивной антропогенной нагрузки на водные ресурсы вблизи областного центра в качестве пригородной зоны нами определена ближайшая 40-км зона, ограничивающая территорию Воронежского городского округа, которую «условно» можно называть как Ближнее Подворонежье. По этой территории протекают такие реки как Дон, Воронеж, Усманка, которые были выбраны в качестве объектов исследования.

Цель работы заключается в эколого-аналитической оценке качества вод рек Ближнего Подворонья на основании результатов химического состава.

Исследуемые водотоки относятся к разным категориям по протяженности и составляют общую часть гидрологической речной системы: р. Дон – большая река (1967 км); р. Воронеж – средняя река (520 км) – левый приток р. Дон; р. Усмань – носит пограничный характер между средней и малой рекой (151 км) – левый приток р. Воронеж.

Отбор разовых проб воды осуществлялся на расстоянии 1,5–2,0 м от берега реки, с поверхностного слоя 30–50 см с помощью батометра. Работа проводилась в осенний период 2016–2017 гг. Всего было отобрано 27 разовых проб воды, в том числе по 9 проб из р. Дон, р. Воронеж и р. Усманка.

Химический анализ приоритетных загрязняющих веществ в пробах речных вод проводился на базе учебной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского госуниверситета с применением следующих методов анализа: органолептический (прозрачность, осадок, цветность, запах), титриметрический (общая жесткость,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ); потенциометрический (рН); кондуктометрический (общая минерализация), колориметрический (общее железо, аммонийный азот, нитриты и нитраты) и расчетный ( $\text{Mg}^{2+}$ ) [4]. Каждая проба анализировалась в 2-кратной повторности по 16 показателям. Итого было выполнено 864 анализа.

Первым этапом оценки качества воды является проведение органолептических исследований, к которым относится визуальная оценка интенсивности цветности воды, прозрачности, характера и интенсивности запаха, характера и количества осадка [2].

Согласно результатам органолептических исследований наибольшей *цветностью* обладают воды р. Воронеж (около 40 град) и несколько проб р. Дон (№ 6, 7 имеют цветность 50 и 40 град соответственно). А также две пробы р. Усманка № 3, 4 имеют повышенную цветность 50 град, а проба № 8 отличается цветностью до 70 град. Цветность вод объясняется наличием в водоеме тонкодисперсных взвесей естественного или антропогенного происхождения. Повышенные значения цветности связаны с закрытым характером

данных водных систем, наличием илистого дна, отсутствием течения и процессов интенсивного разбавления. Высокие значения цветности вод отдельных проб объясняются высокой нагрузкой со стороны промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Наиболее интенсивным *запахом* обладают по одной пробе воды р. Дон (№ 6) и р. Усманка (№ 8), что связано, в первую очередь, со сбросом недостаточно очищенных вод с правобережных очистных сооружений г. Воронежа и с. Углянец Верхнехавского района.

Органолептические показатели не нормируются для вод рыбохозяйственного назначения, однако их повышенные значения могут косвенно свидетельствовать о загрязнении вод.

Химический анализ вод проводился для ряда наиболее приоритетных компонентов. На основании полученных результатов химического состава водных проб был проведен сравнительный анализ определяемых ингредиентов с предельно-допустимыми концентрациями (ПДК) загрязняющих веществ для водоемов рыбохозяйственного назначения.

В целях обобщения полученных результатов, были подсчитаны усредненные значения всех показателей химического состава исследуемых водотоков (табл.), которые показали, что по степени загрязненности исследуемые водотоки можно расположить в следующий убывающий ряд: р. Дон > р. Усманка > р. Воронеж.

По результатам исследований были получены следующие выводы.

1. *Река Дон* – крупная водная артерия области, испытывающая большую антропогенную нагрузку со стороны промышленных и сельскохозяйственных предприятий, сбрасывающих свои сточные воды. В водах р. Дон обнаружены повышенные концентрации сульфат-ионов (1,12–1,93 ПДК), общего железа (1,4–8,7 ПДК), нитритов (1,1–6,5 ПДК) и аммонийного азота (3,12–27,92 ПДК). По содержанию аммонийного азота воды оцениваются как «грязные» и относятся к 5 классу качества. Большая часть проб воды р. Дон с повышенными значениями загрязняющих веществ обнаружена на территории г. Воронежа, г. Семилуки и г. Нововоронежа.

2. *Для вод р. Воронеж* характерны превышения ПДК железа общего (1,1–2,1 ПДК) и нитритов (1,5 ПДК). По содержанию  $\text{NH}_4^+$ -иона воды оценива-



Таблица

## Средние показатели качества вод исследуемых водных объектов

Показатель	р. Дон	р. Воронеж	р. Усманка	ПДК
pH	7,79	7,76	7,82	6,5-8,5
Общая минерализация, мг/л	435	533	733	1000
Общая жесткость, ммоль/л	4,53 средняя	3,56 средняя	<b>6,08</b> <b>жесткая</b>	7,0
Ca <sup>2+</sup> , мг/л	35,12	59,62	84,67	180
Mg <sup>2+</sup> , мг/л	17,67	7,19	18,84	40
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	249,26	188,68	287,1	400-500
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	<b>121,44</b>	84,44	80,67	100
Cl <sup>-</sup> , мг/л	49,24	27,78	39,48	300
Железо общ., мг/л	<b>0,27</b>	<b>0,12</b>	<b>0,24</b>	0,1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	10,14	3,86	37,24	40
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг/л	<b>0,25</b>	<b>0,08</b>	<b>0,19</b>	0,08
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/л	<b>4,47</b>	0,14	<b>2,66</b>	0,5

ются как «умеренно загрязненные» и относятся к 3 классу качества. Большая часть проб воды р. Воронеж с высокими значениями загрязняющих веществ обнаружена на территории с. Ступино и с. Чертовицы Рамонского района.

3. Воды р. Усмань испытывают значительную рекреационную нагрузку. Вдоль русла реки расположены многие туристические базы, детские лагеря, базы отдыха, загородные отели. По показателю общей жесткости воды реки относятся к «жестким» на территории г. Воронежа (пос. Сомово и Боровое), с. Новой Усмани и Рамонского района (биосферный заповедник). Превышения ПДК в водах р. Усмань обнаружены для сульфат-ионов (1,26 ПДК), общего железа (1,4-3,6 ПДК), нитритов (7,0-63,8 ПДК), аммонийного азота (1,12-10,2 ПДК). По содержанию NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-иона воды оцениваются как «загрязненные» и относятся к 4 классу качества. Большая часть проб воды р. Усманка с повышенными значениями загрязняющих веществ обнаружена на территории г. Воронежа (пос. Сомово), Новая Усмань и с. Углянец Верхнехавского района.

4. Химический анализ проб воды показал, что качество исследуемых рек, протекающих в пределах Ближнего Подворонежья, можно оценить как: река Дон – «грязная»; река Усманка «загрязненная»; река Воронеж «умеренно загрязненная».

Вопрос о сохранении чистоты поверхностных водных объектов стоит достаточно остро, поэтому одной из первоочередных задач природоохранных служб г. Воронежа и Воронежской области является постоянный мониторинг и жесткий контроль за состоянием, использованием и охраной речных вод.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-05-00569).*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриева В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющихся климата и хозяйственной деятельности: монография / В.А. Дмитриева. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. 192 с.
2. Маслова М.О., Прожорина Т.И., Якунина Н.И. Эколого-аналитическая оценка качества вод рекреационных зон ближнего Подворонежья // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. География и геоэкология. 2014. № 4. С. 48-56.

**РОЛЬ АГРОЛОСОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В СТЕПНОМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ**

**FUNCTION OF AGROFOREST AMELIORATIVE SYSTEMS IN STEPPE FARMING**

**А.М. Пугачёва**  
**A.M. Pugacheva**

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН (Россия, 400062, г. Волгоград, пр-т. Университетский, 97)

Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences (Russia, 400062, Volgograd, prospect Universitetsky, 97)  
e-mail: nir-1@mail.ru

В данной работе представлены необходимые дополнительные объемы создания защитных лесных насаждений (ЗЛН) с целью агроэкологической оптимизации земель сельскохозяйственного назначения и увеличения продуктивности пашни. Положительная роль агролесомелиоративных систем в процессе реабилитации выведенных из сельскохозяйственного оборота земель, характеризуется формированием на многолетних залежах растительных сообществ приближенных к климаксовым и восстановлению почвенного плодородия.

The paper considers necessary additional areas for planting of protective forestations (ZLN) with the purpose of agroecological optimization of agricultural lands and increase of arable lands productivity. The effectiveness of agroforest ameliorative systems in the process of restoration of lands withdrawn from agricultural use is characterized by the formation of plant communities close to climax ones on long-term fallow lands and by the reclamation of soil fertility.

В связи с экстенсивным развитием сельского хозяйства середины XX века большая часть степных ландшафтов оказалась нарушенной, поставив степной биом на грань исчезновения. Одним из признанных путей реставрации экосистем является размещение на территориях защитных лесных насаждений.

В настоящее время в России свыше 2 тыс. хозяйств имеют завершенные системы защитных лесных насаждений, которые создают стабильную агроэкологическую обстановку, способствуют повышению продуктивности угодий и улучшают социальные условия населения [3]. Преимущественное влияние системы посадок по сравнению с одиночными полосами, было отмечено еще в начале XX века создателем теории лесоводства профессором Г.Ф. Морозовым. Но разрозненно расположенные насаждения в современных агролесоландшафтах остаются в преимуществе.

Сегодняшняя аграрная деятельность в России характеризуется расчленением сельскохозяйственных угодий на крупные или мелкие индивидуальные хозяйства, размещением полей севооборотов без учета принципов адаптивно-ландшафтного обустройства территорий, а также недостаточными объемами защитных насаждений являющихся признанным экологическим каркасом агротерриторий [2]. Эти факторы способствуют нарушению структуры почвенного покрова, приводят к потере плодородия почв, развитию процессов деградации и в конечном итоге недополучению сельскохозяйственной продукции. Одним из основных видов деградации земель является ветровая эрозия почв, которая влияет на 95% сельскохозяйственных угодий [7]. Увеличивающаяся доля дефлированных земель и темпов их прироста достигает 6-7% каждые 5 лет, и составляет 1,5 млн га в год в масштабах страны [3].

В связи с обозначенными проблемами земель с.-х. назначения, защитные лесные насаждения приобретают особую значимость в южных регионах, так как они являются ведущими в решении вопроса продовольственной безопасности Российской Федерации. Для них характерны нестабильные погодноклиматические условия и проявление опасных природных явлений, таких как пыльные бури, периодически возникающие катастрофических масштабов. Последняя пыльная буря наблюдалась в южных регионах Российской Федерации в конце марта 2015 года. Она распространилась на Волгоградскую, Астраханскую области, восточную часть Ростовского региона и Республику Калмыкия. В Волгоградской области суммарный ущерб составил 24,5 млрд. рублей, охватив территорию в 330 тыс. га [6].

По полученным и опубликованным ранее результатам исследований выявлена корреляци-

Таблица 1

**Фактическая площадь, занятая лесами (2015 год\*), и планируемые объемы создания ЗЛН по «степным» субъектам РФ, тыс. га.**

«Степные» субъекты РФ**	Фактическая площадь, занятая лесами***	Фактическая лесистость территорий, %	Планируемые дополнительные объемы	Перспективная лесистость, %
Тульская область	366	14,2	13,3	14,7
Воронежская область	422	8,1	59,9	9,2
Курская область	245	8,2	32,6	9,3
Орловская область	198	7,8	10,6	8,2
Белгородская область	234	8,6	38,2	10,0
Липецкая область	176	7,3	28,1	8,5
Волгоградская область	481	4,3	347,2	7,3
Ростовская область	247	2,4	157,6	4
Республика Калмыкия	17	0,2	375,7	5,2
Астраханская область	96	1,9	238,9	6,8
Краснодарский край	1525	20,2	34,9	20,6
Ставропольский край	104	1,6	106,5	3,2
Чеченская Республика	336	21,5	44,9	24,4
Республика Дагестан	363	7,2	201,8	11,2
Республика Северная Осетия-Алания	194	24,3	8,5	25,4
Кабардино-Балкарская Республика	192	15,4	15,9	16,7
Саратовская область	634	6,3	271,0	8,9
Оренбургская область	572	4,6	272,3	6,8
Пензенская область	892	20,5	57,8	21,8
Самарская область	682	12,7	93,2	14,4
Ульяновская область	981	26,4	41,8	27,5
Республика Татарстан	1189	17,5	41,6	18,1
Республика Башкортостан	5697	39,9	105,2	40,6
Курганская область	1582	22,1	13,6	22,3
Челябинская область	2603	29,4	17,2	29,6
Красноярский край	109909	45,2	33,9	45,2
Новосибирская область	4826	27,1	18,3	27,2
Забайкальский край	29461	68,2	167,7	68,5
Омская область	4551	32,2	51	32,5
Алтайский край	3819	22,7	167,7	23,7
Иркутская область	64172	82,8	24,4	82,8
Республика Бурятия	22378	63,7	8,6	63,7
Тюменская область	7069	44,2	2,8	44,2
Республика Хакасия	3067	49,8	13,9	50,0
Кемеровская область	5726	59,8	8,5	59,8
Республика Тыва	8373	49,7	9,9	49,8
Республика Алтай	4117	44,3	1,7	44,3

\* данные Росстата за 2015 год (<http://www.gks.ru>)

\*\* состав «степных» субъектов РФ представлен по данным Смелянского И.Э [8].

\*\*\* в фактическую площадь входят земли лесного фонда и земли иных категорий, на которых расположены леса.

онная зависимость между показателями средней урожайности зерновых культур и лесистостью территорий, что свидетельствует о наличии линейной связи между значениями [5]. По данным разработанной ФНЦ агроэкологии РАН Стратегии защитного лесоразведения Российской Федерации, в настоящее время лесистость территорий в 3-6 раз меньше научно обоснованных норм. Площадь имеющихся искусственных ЗЛН разного назначения составляет лишь 1,3% аграрной территории РФ (204,5 млн га) [9]. Для защиты сельскохозяйственных угодий от дефляционных процессов и увеличения продуктивности пашни представлены необходимые дополнительные

объемы создания искусственных защитных насаждений, рассчитанные по потребностям субъектов РФ, где представлен степной биом (табл. 1) [10]. В случае реализации данных объемов показатель лесистости приблизится к оптимальным значениям, что окажет стабилизирующее влияние на агротерритории.

Регионы, имеющие показатель лесистости приближенный к оптимальным значениям и выше, испытывают потребность в дополнительных объемах по отдельным видам ЗЛН: ползащитным лесным полосам (ветрорегулирующим, стоко-регулирующим); противоэрозийным; насаждениям на аридных пастбищах; на песках. Кроме

Таблица 2

## Состав целинных и залежных каштановых почв сухих степей

Горизонт, глубина отбора образца (см)	Целинные каштановые тяжелосуглинистые почвы Иловлинский район, Волгоградская область с. Качалино (Н.И. Кирпо, 2013 г.)	Залежные каштановые почвы Иловлинский район, Волгоградская область, агролесомелиоративная система «Качалинское»
A <sub>1</sub> 0-20	1,64	1,65
B <sub>1</sub> 20-35	1,48	1,65
B <sub>2</sub> 35-52	1,06	1,4
BC 52-86	0,73	0,70
C 86-150	0,32	0,35

того учитывается потребность в насаждениях по берегам рек, поселков и полевых станов. Например, в Оренбургской области площадь сельскохозяйственных угодий составляет 87,4% от общей, посевная площадь 34% (по данным Росстата на 2015 год). Лесистость этого региона имеет показатель 4,6%. Необходимые дополнительные объемы насаждений перераспределены между полезащитными лесными полосами 128,2 тыс. га, в которые включены ветрорегулирующие 66 тыс. га и стокорегулирующие насаждения 62,2 тыс. га. Противозерозионные ЗЛН – 131,9 тыс. га включающие, прибалочные и приовражные – 118,7 тыс. га, насаждения гидрографической сети 6,2 тыс. га и насаждения вокруг водоемов 7 тыс. га. Также в необходимых объемах учтены пастбищезащитные ЗЛН – 1,5 тыс. га, ЗЛН на песках – 3,6 тыс. га, по берегам рек в объеме 6,1 тыс. га, поселков и полевых станов 1 тыс. га.

По предварительному расчету, при условии создания дополнительных 3136,7 тыс. га насаждений (суммарно по представленным регионам), будет добавочно получено 31,2 млн тонн сельскохозяйственной продукции (в зерновом эквиваленте).

Результаты исследований по реабилитации земель выведенных из сельскохозяйственного использования под защитой агролесомелиоративных систем свидетельствуют о прохождении на них закономерных сукцессионных смен характерных для залежей сухих степей и приближении растительных сообществ за 25 летний восстановительный период к климаксовому состоянию. Доминантами в фитоценозах выступают рыхлодерновинные злаки в сочетании с плотнодерновинными, ведущее место

из которых занимает род *Stipa* и *Festuca*. Из рыхлодерновинных злаков в травостое доминируют *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv. Плотнодерновинные злаки составляют 40% от общего проективного покрытия, рыхлодерновинные до 50%. В одном описании видового состава ценоза встречался *Tulipa gesneriana* L. (*T. schrenkii* Regel) – редкий вид, занесенный в Красную книгу Волгоградской области. Ведущее место в эколого-ценотическом спектре растительных сообществ занимают представители степной группы – 58%, что характеризует незавершенную восстановительную сукцессию приближающуюся в своем развитии к целинному состоянию.

Процесс восстановления почв отличается от динамических изменений в растительных сообществах более длительным периодом. Проводя сравнительное изучение профильного содержания гумуса после 25-летнего восстановительного периода можно сделать вывод что, исследуемые почвы по показателю плодородия идентичны показателям целинных каштановых почв сухих степей (табл. 2) [1].

Максимальное содержание гумуса соответствует верхнему горизонту по всем вариантам опыта. Наблюдается восстановление запасов гумуса в почвах залежей. Характер профильного его распределения убывающий, резкое падение наблюдается на глубине 10-30 см. В перечне индикаторных показателей для оценки степени деградации почв учитывается также показатель – содержание физической глины [4]. Выявлено уменьшение ее содержания от исходного состояния <5%, что характерно для недеградированных (ненарушенных) почв.

Выводы. В связи с недостаточными объемами имеющихся искусственных насаждений по регионам, в работе представлены необходимые дополнительные объемы их создания. В случае их реализации, уровень лесистости приблизится к оптимальным значениям, что положительно скажется на результатах функционирования АПК регионов. По предварительному расчету создание дополнительных 3136,7 тыс. га насаждений по представленным «степным» субъектам, будет способствовать получению 31,2 млн тонн добавленной сельскохозяйственной продукции (в зерновом эквиваленте).

При длительном восстановлении фитоценозов на залежах под защитой систем ЗЛН в травостое преобладают рыхлодерновинные злаки – до 50% и присутствуют плотнoderновинные – до 40% от общего проективного покрытия. Преимущество составляют виды степной ценотической группы, до 58% от общего числа, характеризующие растительные сообщества как приближающиеся к климаксовым ценозам.

В результате длительного периода восстановления почв залежей можно говорить о соответствии показателей их плодородия с показателями целинных каштановых почв сухих степей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кирпо Н.И. Почвы Нижнего Поволжья: их генезис и агропроизводственная характеристика. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. 104 с.
2. Кулик К.Н. Защитные лесные насаждения – основа экологического каркаса агротерриторий // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 1. С. 18-21.
3. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России / Ред. А.В. Гордеева, Г.А. Романенко. М.: Росинформагротех, 2008. 68 с.
4. Пугачёва А.М. Восстановление экосистем на залежах на комплексных каштановых почвах сухих степей // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 1 (21). С. 234-240.
5. Пугачёва А.М. Агролесомелиоративные системы – основа развития земледелия // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1 (49). С. 227-237.
6. Рулев А.С., Беляков А.М., Сарычев А.Н. Исследование проявления дефляции почв в ус-

ловиях Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2 (42). С. 1-7.

7. Сажин А.Н., Кулик К.Н., Васильев Ю.И. Погода и климат Волгоградской области. / Изд. 2-е, перераб. и доп. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2017. 334 с.

8. Смелянский И.Э. Сколько в степном регионе России залежей // Степной бюллетень. 2012. № 36. С. 4-7.

9. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года / К.Н. Кулик [и др.]. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. 36 с.

10. Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России / Разработана в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации № ВМ-П-42-31 от 28.09.1992 г. Волгоград: печатно-множительный участок ВНИАЛМИ, 1995. 245 с.

**ПРОБЛЕМЫ ИРРИГАЦИИ В  
КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ**

**THE PROBLEM OF IRRIGATION IN THE  
KULUNDINSKAYA STEPPE**

**Т.И. Пушкарёва  
T.I. Pushkareva**

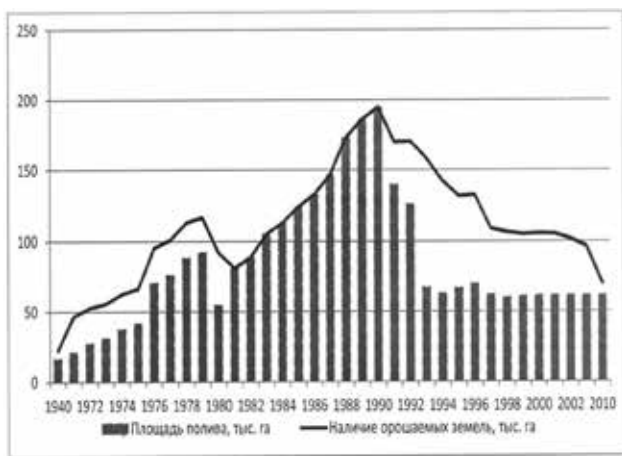
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (Россия, 656039, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98)

Federal state budgetary educational institution of higher education «Altai State Agrarian University» (Russia, 656039, Barnaul, pr. Krasnoarmeysky, 98)  
e-mail: tat-rusanova@mail.ru

На основании многолетних наблюдений за орошаемыми землями в Кулундинской степи определены основные проблемы, связанные с изменением плодородия почв и намечены пути их решения.

Based on long-term observations of irrigated lands in the Kulundinskaya steppe identified the main challenges related to changes in soil fertility and ways to solve them.

Кулундинская степь занимает площадь около 13 млн га юго-восточной части Западно-Сибирской равнины [1]. В эту зону входит часть Новосибирской области (3,8 млн га), Павлодарской об-



**Рисунок 1. Динамика площадей орошаемых и поливаемых земель, тыс. га.**

ласти Казахстана (3,9 млн га) и Алтайского края (более 5 млн га). Кулунда выделяется в степной зоне обилием света и тепла, засушливостью и континентальностью климата. Годовая сумма осадков колеблется от 210 до 420 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) по Г.Т. Селянину, равный 0,3-0,45, указывает на острую засушливость Кулунды. Степная зона Кулунды включает подзоны южных черноземов, темно-каштановых и каштановых почв легко- и среднесуглинистого гранулометрического состава.

В Алтайском крае накоплен значительный опыт проведения различных видов мелиорации сельскохозяйственных земель, важнейшим из которых является орошение в степной зоне Кулунды. Согласно природно-мелиоративному районированию степная Кулунда относится к зоне неустойчивого увлажнения и получение высоких и устойчивых урожаев невозможно без орошения.

Широкомасштабное мелиоративное строительство развернулось с 1976 по 1990 годы. Орошаемые площади достигли максимума за весь период орошаемого земледелия на Алтае – 194,8 тыс. га (рис. 1).

В настоящее время орошением занимается 40 хозяйств в 10 районах края, которые расположены в основном в степной части региона. Общая площадь орошаемых земель, по данным ФГБУ «Управление «Алтаймелиоводхоз» [6], составляет 69,784 тыс. га, из них поливается меньше половины имеющейся площади, на остальной площади требуется реконструкция или капитальный ремонт с заменой дождевальной техники, оросительной сети, насосно-силового оборудования (рис. 2).



**Рисунок 2. Развитие системы орошения в Алтайском крае.**

Таблица 1

## Показатели мелиоративного состояния орошаемых земель по Алтайскому краю

Годы	Площадь орошаемых земель, тыс. га	Мелиоративное состояние орошаемых земель, тыс. га					
		Хорошее	Удовлетворительное	Всего	Неудовлетворительное		
					недоп. УГВ	недоп. степень засоления	недоп. УГВ и засоление
1990	170,9	149,1	9,8	12,0	3,7	6,8	1,5
1995	132,0	110,6	11,6	9,8	1,8	6,9	1,1
2000	105,0	85,5	13,2	6,2	0,7	5,2	0,3
2005	86,9	70,6	11,1	5,3	0,6	4,0	0,7
2010	70,2	56,0	10,1	4,1	0,2	3,7	0,2
2015	69,9	48,4	15,1	6,5	4,1	1,4	0,9

За время ирригации существенно изменилось мелиоративное состояние орошаемых земель [2, 3]. Неудовлетворительное состояние орошаемых земель связано с подъемом уровня грунтовых вод и вторичным засолением земель (табл. 1).

Сокращение площадей с неудовлетворительным гидромелиоративным состоянием земель связано исключительно с уменьшением общей площади поливов и выведением их из сельскохозяйственного оборота.

Площадь орошения в зоне степной Кулунды составляет около 40 тыс. га. Орошение земель здесь базируется на использовании подземных вод, аккумулируемых в искусственных водоемах. Средняя площадь поливных участков составляет 200-300 га и обычно не превышает 500 га.

Для Кулундинской степи характерно ярко выраженное соленакопление в водах, почвах и частично в породах, которое обусловлено длительным развитием процессов аккумуляции продуктов выветривания пород, бессточностью территории Кулунды, засушливостью

В начале 90-х годов, с переходом страны к рыночной экономике, мелиорация перешла в разряд второстепенных задач. Недостаток денежных средств обусловил невозможность эксплуатации многих оросительных систем. В регионе площади орошаемых земель сократились почти в три раза вследствие износа поливной техники и отсутствия средств на ее ремонт, нарушения расчетного поливного режима, дробления крупных хозяйств на мелкие, сокращения поголовья скота, роста тарифов на электроэнергию, уменьшения объемов внесения удобрений и проведения агротехнических мероприятий. Прирост стоимо-

сти валовой продукции в сопоставимых ценах, обусловленный строительством оросительных систем, должен был вырасти в 7-7,5 раза, фактически он увеличился лишь в 3-3,5 раза.

Отдача поливного гектара постепенно уменьшалась. Немаловажную роль в этом сыграло нерациональное использование орошаемых земель. В первую очередь следует отметить севообороты. Для орошаемого земледелия выбрана система полевых (шести-, восьми-, десятипольных) севооборотов интенсивного типа, дающих высокий выход зерна, прирост дохода, однако приводит к образованию в почве дефицита органического вещества, уменьшению содержания гумуса, элементов питания и кальция. Для простого воспроизводства плодородия почв под пропашные культуры необходимо вносить по 40-50 т органического вещества на 1 га. При отсутствии органических удобрений – увеличить долю многолетних трав в севооборотах до 30% и более [4].

Следующей причиной снижения эффективности орошаемого земледелия является ухудшение мелиоративного состояния почв. Как показали исследования (на Новотроицком массиве орошения в Кулундинской степи) при многолетнем орошении происходит увеличение плотности почв, уменьшение объема общей порозности и изменение соотношения пор, занятых воздухом и водой (табл. 2).

Содержание воздуха при увлажнении до наименьшей влагоемкости (НВ) опускается до критического значения (15% объема почвы) и ниже. На фоне роста водоудерживающей способности снижается резервная водовместимость почв и степень доступности влаги для растений.

Таблица 2

## Изменение физических свойств почв при длительном орошении (осредненные данные)

Горизонт	Глубина взятия образца, м	Плотность, т/см <sup>3</sup>		Порозность общая, % объема		Порозность аэрации, % объема		Наименьшая влагоемкость, % массы	
		богара	орошение	богара	орошение	богара	орошение	богара	орошение
<i>Легкосуглинистые почвы</i>									
A <sub>n</sub>	0 - 20	1,42	1,55	45,2	40,0	19,1	10,0	18,4	21,7
B <sub>1</sub>	20 - 40	1,49	1,53	42,9	41,4	17,9	15,7	16,8	18,9
B <sub>2</sub>	40 - 70	1,50	1,57	42,7	40,1	18,8	16,4	15,9	16,9
BC <sub>k</sub>	70 - 133	1,52	1,60	42,2	39,2	20,9	19,7	14,0	12,2
C <sub>k</sub>	133 - 200	1,59	1,69	40,2	36,5	19,5	16,2	13,0	12,0
<i>Среднесуглинистые почвы</i>									
A <sub>n</sub>	0 - 20	1,20	1,35	53,7	46,3	25,5	11,8	23,5	27,4
B <sub>1</sub>	20 - 40	1,32	1,35	42,8	48,7	22,7	17,0	20,5	23,8
B <sub>2</sub>	40 - 70	1,43	1,42	45,6	46,0	18,3	18,0	19,1	20,5
BC <sub>k</sub>	70 - 133	1,46	1,56	44,8	41,4	18,4	19,1	18,1	16,1
C <sub>k</sub>	133 - 200	1,56	1,65	42,0	38,7	14,6	15,9	17,6	15,8

Таблица 3

## Физико-химические свойства почв (в числителе – на богаре, в знаменателе – при орошении)

Горизонт	Глубина взятия образца, м	Гумус по Тюрину, %	рН водной вытяжки	Обменные катионы, мг-экв, на 100 г почвы			
				Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Сумма
<i>Легкосуглинистые почвы</i>							
A <sub>n</sub>	0 - 20	3,4/2,5	7,0/7,2	17,2/13,7	4,3/5,7	0,2/0,4	21,7/19,8
B <sub>1</sub>	20 - 40	1,9/1,6	7,2/7,3	15,9/11,0	5,4/6,7	0,2/0,7	25,1/18,4
<i>Среднесуглинистые почвы</i>							
A <sub>n</sub>	0 - 20	3,8/3,1	7,2/7,4	15,5/15,7	5,7/6,2	0,6/0,7	21,8/22,6
B <sub>1</sub>	20 - 40	2,4/1,8	7,3/7,4	17,1/15,1	7,8/7,3	0,7/0,8	25,6/23,2

Рост плотности пахотного и подпахотного горизонтов связан с воздействием тяжелой сельскохозяйственной техники на увлажненную почву, уменьшением содержания гумуса и изменением физико-химических свойств почв (табл. 3).

На фоне уменьшения емкости катионного обмена, обусловленного снижением содержания гумуса, наблюдается уменьшение доли обменного кальция, увеличение обменного натрия, вследствие чего несолонцеватые почвы становятся солонцеватыми, слабосолонцеватые – среднесолонцеватыми [5].

В солонцеватых почвах наблюдается глыбообразование и трещинообразование. Преобладающим типом засоления является сульфатный

(более 52% засоленных почв), реже встречаются хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный, гидрокарбонатно-сульфатный и содовый. В процессе орошения в почвах возрастает содержание токсичных солей, особенно хлоридов. При этом накопление хлора достигает порога токсичности (более 0,01% или 0,3 мг-экв/100 г почвы) для среднесолеустойчивых культур. Состав токсичных солей в почвах является еще одной причиной снижения урожайности сельскохозяйственных культур.

Несмотря на сложную обстановку, сложившуюся на сегодняшний день в отрасли, Алтайский край входит в десятку российских регионов, имеющих наибольшие орошаемые площади. За по-



следние годы государство обратило внимание на важность мелиорации земель. Было принято две Федеральные целевые программы «Сохранение и восстановление плодородия почв...» (на 2006-2010 годы и на период до 2013 года), по которой за счет средств федерального бюджета реконструировано три оросительных системы общей площадью 2165 га. Федеральной целевой программой «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» предусматривается восстановить четыре крупные оросительные системы общей площадью 9462 га [2, 7]. На эти работы из федерального бюджета должно поступить порядка 1,5 млрд. рублей. Это будут участки высокотехнологичных оросительных систем с использованием автоматических дождевальными машин третьего поколения.

Выводы:

1. При отсутствии жесткого контроля за поливами и состоянием орошаемых земель, при несоблюдении научно-обоснованных технологий эксплуатации ирригационной сети и возделывания сельскохозяйственных культур на орошаемых массивах в Кулундинской степи развиваются процессы соленакопления и ухудшения мелиоративного состояния почв.

2. Для более глубокого изучения причин развития неблагоприятных процессов с целью их устранения необходимо вести постоянный мониторинг параметров почвенно- и гидрогеолого-мелиоративного состояния массивов орошения.

3. Орошение должно стать мощным фактором роста урожайности сельскохозяйственных культур, возделываемых в Кулундинской степи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. История развития мелиорации на Алтае / под ред. Р.П. Воробьевой. Барнаул: Аз Бука, 2003. 244 с.

2. Пушкарева Т.И. Перспективы развития орошения в Алтайском крае // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей в 3-х кн.: VIII Междунар. научно-практ. конф. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2018. Кн. 2. С. 480-482.

3. Пушкарева Т.И. Заносова В.И., Брыкина И.Г. Современное состояние орошаемых земель в Алтайском крае: проблемы, задачи. // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей в 3-х кн.: VIII Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013. Кн. 2. С. 480-482.

4. Татаринцев Л.М., Татаринцев В.Л., Пушкарева Т.И., Каблова Н.Ю. Орошение Кулундинской степи: мелиоративное состояние почв, проблема повышения урожайности // Мелиорация и водное хозяйство. 2001. № 4. С. 36-38.

5. Татаринцев Л.М., Татаринцев В.Л., Пушкарева Т.И. Каштановые почвы Кулундинской степи и их изменение при орошении: Монография. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. 117 с.

6. ФГБУ «Управление «Алтаймелиоводхоз» / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Департамент мелиорации. М.: 2013-2016. [Электронный ресурс] URL: <http://www.msx-dm.ru>. (Дата обращения 04.12.2017).

7. Федеральная целевая Программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы». Постановление Правительства РФ от 12 октября 2013 г. [Электронный ресурс] URL: <http://www.minselxozri.ru> (дата обращения 25.12.2017).

**ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРЫ ИЧКА ПО  
МАТЕРИАЛАМ П.С. ПАЛАСА И ЕЁ  
СОВРЕМЕННЫЙ ЛАНДШАФТ**

**PHYSICO-GEOGRAPHICAL  
DESCRIPTION OF MOUNTAIN OF ICHKA  
ON MATERIALS OF P.S. PALAS AND ITS  
MODERN LANDSCAPE**

**С.К. Рамазанов  
S.K. Ramazanov**

Западно-Казахстанский областной центр  
истории и археологии  
(Казахстан, 090000. г. Уральск,  
пр. Достык, 184)

The Western-Kazakhstan regional center of history  
and archaeology  
(Kazakhstan, Uralsk, Dostyk Ave. 184)  
e-mail: serik-ram@mail.ru

В статье рассмотрена краткая характеристика Петра Симона Палласа и современные физико-географические условия горы Ички. Гора Большая Ичка является самой высокой точкой на правом берегу реки Урала в Западно-Казахстанской области и вторая по высоте, где абсолютная высота составляет 259 м. Форма горы коническая, вершина видна за десятки километров. Она сложена песчаниками палеогенового периода. В настоящее время в пределах территории г. Ички зарегистрированы 117 видов растений, из них 41 вид относится к редким и исчезающим, занесенным в Красные книги разного ранга. Среди этих растений шаровница точечная, *Globularia punctata* встречается в Казахстане только здесь. Единственное место в Западно-Казахстанской области, где произрастает наголоватка киргизская, *Jurinea kirghisorum*.

In article the short characteristic of fiziko-geographical conditions of the mountain Ichka, given by Peter Simon Pallass and under considered the modern data. The mountain Big Ichka is the highest point on a right bank of the river Ural and the second for height in the West Kazakhstan area which absolute height makes 259 m. The mountain form is conic, the top is visible for tens kilometers. It is combined by sandstones the paleogenecal period. Now within territory of Ichki 117 kinds of plants are registered, from them 41 kind concerns to rare and disappearing, brought in Red Books of a different rank. Among these plants (*Globularia punctata*) meets in Kazakhstan only here. A unique place in the West Kazakhstan area where grows (*Jurinea kirghisorum*).

П.С. Паллас является одним из первых исследователей природы Северного Прикаспия, он во время своих путешествий по разным провинциям Российской Империи, побывав в 1769 году с 7 по 16 сентября на Общем Сырте и верховьях реки Деркул, дает следующие небольшое описание по горе Ички.

«Проехав простирающийся к Деркулу тесный проход, который казаки Белою россыпью называют, становится земля выше к горам. В здешней стране самый высокий холм, Ичка именуемый, близ которого речка Деркул имеет свое начало, можно видеть за 45 верст. Сей конический холм стоит на обширной горе, до которой считается около 80 верст от Яицкого городка. Напротив сего находится в южной стороне плоская Деркулская гора, при подошве которой выходит речка Деркул многими ключами. При оных ключах видна пестрая глина, а в самой горе есть много полевого шпата и различного кварца. Сей, холм вокруг оброс травой, и на северной стороне близ вершины есть яма, в которой растут сочные луговые травы и осиновый кустарник, и в которой по вырытии неглубокой ямы вода скоро выступает, да там и есть уже такие калмыками вырытые ямы» [5].

П.С. Паллас на этом участке подробно описывает природные условия края и впервые дает описание растения ежовник меловой *Anabasis cretacea*, а также ученый отмечает много сайгаков *Saiga tatarica Linnaeus, 1766* (диких коз). В настоящее время на данном участке сайгаки не встречаются.

Гора Большая Ичка расположена в южной части Общего Сырта в верховьях р. Деркул, в 12 км северо-западнее поселка Таскала. Она является памятником природы областного значения, организованным в 1996 году по решению областного акимата Западно-Казахстанской области. Площадь памятника всего 175 гектаров. В охраняемую зону входит 250 метров ширины вокруг этой горы.

Гора Большая Ичка является самой высокой точкой на правом берегу реки Урала в Западно-Казахстанской области и вторая по высоте, где абсолютная высота составляет 259 м. Форма горы коническая, вершина видна за десятки километров. Она сложена песчаниками палеогенового периода. Подошва горы глинистая и состоит из осыпей мела и опоки. Более крутыми являются

южные и западные склоны, где за счет современных эрозионных процессов наблюдается формирование молодых оврагов, также эти участки почти лишены растительного покрова. Северные и восточные склоны более пологие. Здесь коренные породы сверху перекрыты делювиальными отложениями. Естественная граница подошвы горы почти со всех сторон проходит по долинам истоков р. Деркул, и только на севере она плавно переходит в другие возвышенности Общего Сырта.

В геологическом отношении основание горы сложено мелом, третичными глинами, песчаниками, опокой, то есть, сложена сильно размытыми мезозойскими и палеогеновыми морскими отложениями.

Климатические условия данной территории отличаются избыточным теплом, обилием прямого солнечного света, повышенной засушливостью летом, частым проявлением суховеев, интенсивными процессами испарения, повышенными скоростями ветра.

Зима холодная, но некоторые годы сопровождается оттепелями. Под действием сибирского антициклона погода морозная и ясная. Часты бураны, снежный покров устанавливается в конце ноября. Минимальная температура воздуха опускаются до  $-39^{\circ}\text{C}$ . Весна наступает в первой декаде апреля, короткая. Для весны и осени характерны заморозки. В год выпадает до 300 мм осадки. В засушливые годы до 250 мм, а влажные – до 410 мм. 62-75% осадков выпадает в теплый период года. Меньше всего осадков в январе и феврале, максимум приходится на май-июль и октябрь. Продолжительность снежного покрова составляют 125-130 дней.

В природно-географическом районировании г. Большая Ичка находится в пределах Бело-сыртового увалисто-волнистого ландшафтного района, в южной части Южно-Сыртовая пологоволнисто-увалистой наклонной ландшафтной провинции. Ландшафт этого участка структурно-расчлененного плато сложен глинами, лессами и суглинками с темно-каштановыми, нормальными и карбонатно-солонцеватыми щебнистыми почвами под типчаково-ковыльными степными комплексами.

В почвенно-растительном покрове уникальным является осинный лес, произрастающий на темно-каштановой луговой солонцевато-солонча-

коватой почве. Осиновый лес расположен в нижней части горы. Во флоре осинника сохранились редкие виды, встречающиеся в байрачных лесах Общего Сырта. В подлеске на темно-каштановой луговой почве произрастают: шиповник майский *Rosa majalis*, жостер слабительный *Rhamnus cathartica*, жимолость татарская *Lonicera tatarica*; выше по склону распространяются степные кустарники – спирея городчатая и зверобоелистная *Spiraea crenata*, *Spiraea hypericifolia*, миндаль низкий *Amygdalus nana*, степная вишня *Cerasus fruticosa* и другие на темно-каштановых слабосолонцеватых почвах, гумуса в которых 3-5%. Под пологом леса сохранились редкие лесные виды: ветреница лесная *Anemone sylvestris*, шпашник черепитчатый *Gladiolus imbricatus*, хохлатка плотная *Corydalis solida*, калужница болотная *Caltha polustris*, земляника лесная *Fragaria vesca*, яблоня дикая *Malus sylvestris*, ежевика сизая *Rubus caesius*, норичник шишковатый *Scrophularia nodosa*, гравилат городской *Geum urbanum*, будра плющевидная *Glechoma hederacea*, борщевик сибирский *Heracleum sibiricum*, черемуха обыкновенная *Padus avium*, чистец лесной *Stachys sylvatica* и др.

В данный момент осиновая роща сохранилась очень плохо, после пожара древесная растительность снова восстанавливается, территория загрязнена отходами пищевых продуктов отдыхающих.

На крутых щебнистых западных склонах сформировался петрофильный тип ковыльных степей [2]. Особенности этих степей: сильно разреженный травостой и крайне большая пестрота состава разнотравья.

Северные и восточные пологие щебнистые склоны г. Ички покрыты темно-каштановыми солонцевато-солончаковатыми и темно-каштановыми карбонатно-солончаковато-солончаковыми почвами, на которых произрастает разнотравно-злаковая растительность, где отмечается формация ковыля Лессинга *Stipa lessingiana*, ковыля перистого *Stipa pennata*, овсяница валлиская *Festuca valesiaca*, келерия тонкая *Koeleria cristata* и др.

Южный склон горы представлен участками древнего эрозионного расчленения. Почвенный покров неоднородный, здесь преобладают каштановые и в меньшей мере темно-каштановые почвы различного механического состава – от

супесчаных щебневатых до глинистых. Подножье горы занято темно-каштановыми глубокосолончаковатыми и темно-каштановыми карбонатными почвами на мощной толще сыртовых глин и тяжелосуглинистого делювия. Вокруг горы темно-каштановые почвы полностью распаханы. На оставшихся небольших участках произрастают типчаково-ковыльковые и разнотравно-ковыльные ассоциации, частично модифицированы (перевыпас) в поlynковые.

В распадках на элювиально-делювиальных отложениях развиваются темно-каштановые щебнистые смытые почвы, в этих участках распространяются единичные экземпляры многих эндемичных и редких видов растений, как пупавка Корнух-Троцкого *Anthemis trotzkiana*, катран татарский *Crambe tatarica*, василек Талиева *Centaurea taliewii*, льнянка меловая *Linaria cretacea*, смолевка меловая *Silene cretacea* и др.

На нижнем восточном склоне из ачкагыльских обнажений бьют родники, которые ниже водосбора запружены, и вокруг нее произрастают камышово-роговые заросли.

Гора Большая Ичка располагается в зоне степей. На ее целинных северных и восточных склонах сохранились разнотравно-ковыльные растительные группировки с зарослями кустарников. Это степь спускается к подошве гор. За счет своеобразных экологических условий здесь сохранились редкие растения, включенные в Красную книгу Республики Казахстан, меловые эндемики и ценные растения лесостепной и степной зоны.

Несмотря на небольшую площадь видовое разнообразие весьма высокое из-за разных экологических условий. По данным А.З. Петренко (1998), на относительно небольшой территории зарегистрированы 117 видов растений, из них 41 вид относится к редким и исчезающим, занесенным в Красные книги разного ранга. Среди этих растений шаровница точечная *Globularia punctata* встречается в Казахстане только здесь. Единственное место в Западно-Казахстанской области, где произрастает наголоватка киргизская *Jurinea kirghisorum* [4].

Разнообразные экологические условия на щебнистых склонах приводят к тому, что на них встречаются растения выходцы с юга, а также северного лугового разнотравья и меловые эндемики. Доминируют ковыль Лессинга *Stipa lessingiana* и волосатик-тырса *Stipa capillata*, с

проективными покрытиями 30-40%. Многочисленны: тюльпаны Шренка *Tulipa gesneriana*, гвоздики Андреевского *Dianthus andrzejowskianus*, гвоздика равнинная *Dianthus campestris*, шалфей луговой *Salvia pratensis*, полынь Лерха *Artemisia lerchiana*, пижма тысячелистниковая *Tanacetum achilleifolium*, бурачек пустынный *Alyssum turkestanicum*. Из кальцефилов обычны: льнянка меловая *Linaria cretacea*, пупавка Корнух-Троцкого *Anthemis trotzkiana*, левкой пахучий *Matthiola fragrans*, ежовник меловой *Anabasis cretacea*, и др.

Животный мир горы Большой Ички в видовом разнообразии немногочисленный, он в основном представлен степными видами, это сурок-байбак *Marmota bobac*, лисица *Vulpes vulpes*, жаворонок полевой, серый, степной *Alauda arvensis*, *Calandrella rufescens*, *Melanocorypha calandra*, скворец *Sturnus vulgaris*, удод *Upupa epops*, степная гадюка *Vipera ursine*, а также редкие жураваль-красавка *Anthropoides virgo*, степной орел *Aguilba rapa*, стрепет *Otis tetrax*, изредка можно встретить дрофу *Otis tarda* и другие. В осиновой роще гнездятся вороны *Gorvis cornix*, сороки *Pica pica*, кобчики *Falco vespertinus* и десятки мелких дреофильных видов.

Этот участок является одним из двух в Западно-Казахстанской области местом распространения сурка-байбака – обитателя красочных степей.

Особенностью этой территории и окрестностей являются следы прошлых человеческих расселений. Этому свидетельствует обнаруженный в 1986 году на вершине горы Большой Ички археологом Б.Т. Раймкуловым могильник, состоящий из 8 курганов с каменно-земляными насыпями. Курганы вытянуты вдоль вершины горы цепочкой с юго-востока на северо-запад. Эти курганы датируются эпохой раннего железа [7]. А также, на восточном склоне горы в ходе археологической экспедиции летом 2002 года выявлены стоянки древних людей эпохи палеолита [1].

Для восстановления степных комплексов и создания возможности распространения лесной растительности, а также охраны исторических памятников необходимо преобразовать памятник природы областного значения в государственный историко-ландшафтный памятник гора Большая Ичка.

Создание ландшафтного памятника природы даст возможность сохранить ценный уголок

природы, поможет будущим поколениям изучить особенности видового разнообразия края, сохранить ценный генофонд.

На примере данного ландшафтного памятника природы необходимо изучить взаимосвязь всех экологических факторов и процесс восстановления природных комплексов. Решить глобальные вопросы распространения лесной растительности в зоне степей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюхова О.А. О каменном веке Западного Казахстана // Археология и палеоэкология Евразии. Новосибирск, 2004. С. 43-49.
2. Иванов В. В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 288 с.
3. Кольченко О.Т. К флоре горы Б. Ички // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. Л., 1964. С. 33-43.
4. Кольченко О.Т. Редкие растения Уральской области, нуждающиеся в охране. Уральск, 1987. 26 с.
5. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской Империи (Избранные главы). Уральск, 2006. 272 с.
6. Петренко А.З. и др. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области. Уральск, 1998. С. 100-101.
7. Список памятников археологии Уральской области. 1987.

**БОЛЬШЕГОЛОВНИК (РАПОНТИКУМ)  
СЕРПУХОВЫЙ RHAPONTICUM  
SERRATULOIDES (GEORGI) BOBR.  
В СТЕПЯХ ЕВРАЗИИ**

**RHAPONTICUM SERRATULOIDES  
(GEORGI) BOBR. IN THE STEPPES OF  
EURASIA**

**Н.В. Ревякина, Ю.В. Козырева  
N.V. Revyakina, Yu.V. Kozyreva**

В статье приводятся сведения об ареале, экологии и биологии развития редкого вида в степной Евразии большеголовника серпухового – *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr. Основными факторами исчезновения влаголюбивого вида являются широко распространенные процессы опустынивания.

The article contains information on the range, ecology and biology of the development of the rare species in the steppe Eurasia of the serpentine broadleaf – *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr. The main factors of the disappearance of the hygrophilous species are widespread desertification processes.

Степи Евразии на 65-70% распаханы [2] и на «рубеже XIX–XX веков стало очевидным, что степь – самый пострадавший зональный ландшафт Евразии...» [1, с. 32]. С этих позиций, сведения об ареале, экологии и состоянии редкого типичного степного вида большеголовника (рапонтикума) серпухового представляется нам особенно злободневным.

Большеголовник (рапонтикум) серпуховый [6] сем. астровых, до выхода в свет «Флоры Сибири», был известен под названием – рапониткум серпуховидный [5], левзея серпуховидная [3]. Вид внесен в Красную книгу Алтайского края [3].

Почти все рапонтикумы вызывают интерес благодаря полезным свойствам как кормовые, декоративные и лекарственные растения [4]. Особенно ценен в медицине р. сафлоровидный (маралий корень), но в массе истребляются и другие рапонтикумы [5].

Распространение большеголовника серпухового. Вид имеет евразийский ареал и спорадически встречается на засоленных участках степной зоны в Румынии, Венгрии, Молдавии, Украине, Поволжье, Казахстане, Алтайском крае. В За-



падной Сибири проходит его восточная граница ареала [5]. В Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Монголии и Китае растет близкий вид – р. одноцветковый – *Rh. uniflorum* (L.) DC [6]. Таким образом, род рапонтикум характерен для всей территории Степной Евразии, но в некоторых областях (а может и во всех) он находится под угрозой исчезновения [5].

Морфология, экология и жизненная форма. Стебель 40-100 см высоты, не ветвистый. Пластинка листа цельная, мелкозубчатая или у основания перисто-надрезанная. Корзинка одна на верхушке стебля (рис.), крупная, цветы лилово-розовые. Семянки 6-8 мм дл., хохолок 1,7-2 см дл. По своей экологии – мезогигрофит, поэтому в свете имеющихся процессов опустынивания, которыми охвачено 80% территории края [7], влаголюбивому виду угроза жизни более очевидна. Жизненная форма – короткорневищный криптофит, по вегетативной подвижности – партикулирующий монофит.

Фитоценотическая приуроченность. Обилие его на отдельных участках берега оз. Кулундинское, где проводились исследования, составляет 3-4 генеративных побегов на 1 м<sup>2</sup>. Наиболее постоянными видами, произрастающими с большеголовником серпуховым – *Lepidium latifolium*, *Alopecurus arundinaceus*, *Trifolium pannonicus*,

*Puccinella tenuiflora*, *Typha laxmanni*, *Phragmites australis*, *Saussurea amara*, *Lythrum virgatum* и др.

Размножение. Вегетативное размножение слабое (партикулирующий монофит) и в природе вид размножается в основном семенным путем. Цветет в конце мая, июне. В каждой корзинке формируется в среднем 282 семяпочки (потенциальная семенная продуктивность), а завязываются в среднем 230 семяпочек (82%), такая его фактическая семенная продуктивность. Это при благоприятных условиях. Часто семена большеголовника серпухового повреждаются личинками долгоносика (*Larinus jasea* F.), которые развиваются в соцветиях. В таких случаях фактическая семенная продуктивность может составлять 23,4% от потенциальной. Масса 1000 семян равна 11-12,5 г. Массовое прорастание семян в природе наблюдается осенью и весной при достаточном количестве влаги в почве. Семядольные листья плотные, обратно-яйцевидные, длиной 5 мм и шир. 4 мм, постепенно увеличиваясь достигают размера 3,5 см дл. и 1 см шир. К концу первого вегетационного периода особи на опытном участке представляли собой розетки с 14-17 крупных листьев. Всхожесть свежесобранных семян составляла 97%. После 1,5 годичного хранения всхожесть снизилась до 22%.

#### Мероприятия по охране

1. Основными факторами исчезновения влаголюбивого вида являются широко распространенные процессы опустынивания. Поэтому борьба с этими явлениями в крае и других регионах ведется, и это будет способствовать сохранению большеголовника серпухового в Степной Евразии.

2. Необходимо включить большеголовник серпуховый в списки охраняемых растений по всей Степной Евразии (Красные книги).

3. Во всех имеющихся в степной зоне заказниках и заповедниках необходимо охранять и культивировать этот редкий и перспективный для хозяйствования степной вид.

4. Интродукция – важный способ сохранения вида в Степной Евразии. В Омской области положительный опыт имеется [5]. Наши исследования по биологии развития большеголовника серпухового также свидетельствуют о способности вида успешно существовать в условиях культуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чибилёв А.А. Степная Евразия // Степи Северной Евразии Материалы VII междунар. симпозиума. Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный двор «Димур», 2015. С. 30-32.
2. Степи Центральной Азии / И.М. Гаджиев, А.Ю. Королюк, А.А. Титлянова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 299 с.
3. Красная книга Алтайского края. Барнаул: ОАО «ИПП Алтай», 2006. 262 с.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейство Asteraceae (Compositae). Т. 7. СПб: Наука. 1993. 352 с.
5. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 122 с.
6. Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука, Сиб. предприятие РАН, 1997. 472 с.
7. Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н., Симоненко А.П. Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2003 137 с.

**ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛИЗАЦИИ В  
УСЛОВИЯХ ДИССИПАТИВНОСТИ  
ТРАНСГРАНИЧНОГО  
СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА**

**PROBLEMS OF SOCIALIZATION IN THE  
CONDITIONS OF THE DISSIPATION OF  
TRANSBOUNDARY SOCIO-CULTURAL  
SPACE**

**Л.И. Родионова  
L.I. Rodionova**

Оренбургский государственный педагогический университет  
(Россия, 460000, Оренбургская область,  
г. Оренбург, ул. Советская, 19)

Orenburg State Pedagogical University  
(Russia, 460000, Orenburg region, Orenburg,  
Sovetskaya Str., 19)  
e-mail: orenlira@mail.ru

В статье актуализируется проблематика современной социализации как неотъемлемой части процесса формирования нового, информационно-постиндустриального типа общества. Обосновывается идея диссипативности социокультурного пространства за счет расширения функций и видов его составных частей. Особое внимание уделяется характеристике роли трансграничности в разрешении отдельных несоответствий развития социокультурного пространства.

The article actualizes the problems of modern socialization as an integral part of the formation of a new, information-postindustrial type of society. Substantiates the idea of the dissipation of the social space due to the expansion of the functions and types of its constituent parts. Particular attention is paid to the characterization of the role of cross-border nature in the resolution of certain inconsistencies in the development of socio-cultural space.

Цивилизационные преобразования, происходящие в современном мире, связаны с переходом общества к новому общественно-экономическому типу – информационно-постиндустриальному. Становление и развитие новой геоформации неуклонно влечет за собой изменение системы ценностей и модернизацию социальных моделей общества. Процессы трансформации обостряют конкуренцию между государствами и обществами за достойную среду жизнедеятельности на-

селения. Новому типу общества и его социальным моделям необходим соответствующий тип личности – активный, инновационный, деятельностный, эффективный и успешный, способный выдерживать данную конкуренцию. Поэтому социализация рассматривается в качестве главного инструмента общественной трансформации, а инновационные аспекты развития социокультурного пространства приобретает все большую актуальность.

Социализация как обобщенный интеграционный процесс существования личности в обществе, вооружая ее соответствующими данному уровню и типу социума, знаниями, умениями, социальными нормами и ценностями, позволяют успешно функционировать в конкретно-историческом социокультурном пространстве.

Понятие «социокультурное пространство» в последнее время активно применяется в силу более тесной и органичной взаимосвязи социальной среды с культурной, определяя, как его единство, так и противоречивость. Двойственность заложена в сущности социокультурного пространства, часть которого, определяется духовно-материальной ценностью реальной действительности, произведенным человечеством в определенный период, зачастую обозначаемое как культурный ландшафт или поле культуры; другая часть представлена эмоционально-ценностным опытом, освоенным личностью в отдельный геоисторический период взаимодействия объектов и субъектов культуры, именуемое культурным пространством социума.

В то же время, социокультурное пространство можно рассматривать и как многоуровневые пространственно-временные контент развития конкретной личности, способной индивидуально обеспечивать свои материальные и духовные потребности.

Существование многоуровневых связей позволяет оценивать социокультурную систему с позиций теории самоорганизации, получившей развитие во второй половине XX в., в т.ч. в работах российского философа М.С. Кагана. Он определял эволюцию системы как «процесс, детерминированный изнутри» [3, с. 24].

Однако другие исследования, в частности, Н.Л. Луман, показывают, что процесс самоорганизации, получение «порядка из хаоса» определяются не только внутренними, но и внешними



воздействиями: «случайность является необходимой для системности порядка, причем эта необходимость усиливается с ростом комплексности этого порядка» [4, с. 35].

И. Пригожин и Г. Николис отмечали, что при построении динамической модели сообщества людей, прежде всего, следует помимо определенной внутренней структуры учитывать довольно жестко заданное внешнее окружение, с которым рассматриваемая система обменивается веществом, энергией, информацией [6, с. 275].

Развитие социокультурного пространства определяется комплексом внутренних и внешних факторов. К первым можно отнести цельность системы, вытекающую из ее структуры и функции, аксиологическую основу, формирующую внутреннее содержание системы, технологический, духовно-религиозный, социально-экономический факторы. Ко вторым – географический, геополитический факторы, влияние миграции, мировые социокультурные и цивилизационные процессы.

Таким образом, социокультурную систему в целом можно рассматривать как диссипативную, подверженную постоянным изменениям, в большей или меньшей степени открытую. Диссипативность системы во многом отражает ее диалектичность, создает условия для многовариантного развития.

Скорости и объемы преобразований социокультурного пространства в хронологическом и хорологическом развитии безгранично разнообразны и противоречивы. В отдельные эпохи взаимодействовали или сосуществовали между собой бытовая, светская и конфессиональная культуры, осуществляя определенного рода «диалог», обогащающий прежде всего искусство, профессиональную деятельность и дающий импульс развитию взаимоотношений «обязанности и потребности» конкретного индивида.

Сегодня, помимо обозначенных ветвей культуры, которые стали традиционными в общественной жизни весомую роль стали играть инновационные явления современной мира, такие как, СМИ, масскультура и молодежные субкультуры, шоу-бизнес и проч. При этом, нарушение баланса взаимодействия отдельных форм и ветвей культуры, в результате формирует дисгармоничное социокультурное пространство, в особенности, в этноконтактных зонах, выявляет актуальность данной проблематики в социализации.

В настоящем большинство людей, в том числе и наших граждан, сравнивают основные параметры жизни в стране и регионе с жизнью в других территориях, определяя свое поведение: адаптируются или эмигрируют, непрерывно развиваются или стагнируют, спиваются или идут на преступления, и проч. Острота данных процессов определяется как притязаниями личности (ценностным наполнением), так и социокультурным пространством (уровнем, структурой) его жизнедеятельности.

Ценности индивида организуются и развиваются в семье, учебных, трудовых, дружеских и других коллективах, в неформальных сообществах, и т.д. Но наиболее целенаправленно и глубоко формирование ценностных ориентиров личности и развитие опыта эмоционально-ценностного отношения ее к миру происходит в сфере образования.

В целях гармонизации архитектуры европейского образования, декларируемых Болонскими соглашениями, в настоящее время активно трансформируются национальные системы образования, основными тенденциями в развитии которых, становятся глобализация и интернационализация, прагматизация и маркетингизация, коммерциализация и утилитаризм, и в то же время, воспитание и просвещение. Подобное сочетание несочетаемого, так же, можно обозначить термином «диссипативная система».

Гармонизация - упорядоченное многообразие, предполагает сложную пластичную модель образовательного пространства, как единство разнообразного, а не единство однообразного. Однако в последнее время все чаще происходит подмена понятий, и гармонизация трактуется в духе унификации. Угроза утраты национально-культурных достижений в образовании – это и есть унификация моделей образования стран Европы.

Противовесом данного процесса становится трансграничное сотрудничество, под которое чаще всего, определяют, как совместные действия, ориентированные на расширение и углубление добрососедских взаимоотношений между субъектами приграничных территорий, реализуемые через заключения межрегиональных соглашений и договоренностей.

Одним из быстроразвивающихся, однако, неоднозначным, направлением преобразования трансграничного образовательного простран-

ства, подтверждающим выдвинутый тезис о диссипативной его структуре, является введение системы признания неформального и информального обучения. Которая, несомненно, должна обеспечивать высокий уровень информатизации, за счет превращения интернета в базовое средство обучения, создавая более оперативное поле образования, соответствующее запросам рынка трудовых услуг.

Однако, сегодня, «приграничные регионы слабо связаны с регионами соседних стран. В отличие от трансграничных, в них гораздо сильнее развиты связи с внутренними регионами своих государств. В качестве примеров можно привести регионы Российско-Казахстанского порубежья» [2, с. 156].

Подтверждение данной проблемы зафиксировано в региональных госпрограммах «Оренбургская область уступает другим субъектам Российской Федерации в динамике доступности отдельных секторов, важных для удовлетворения потребностей граждан и развития человеческого потенциала: раннее развитие, непрерывное образование, неформальное образование и информальное образование» [7].

Отдаленность от столицы, крупных социально-экономических центров сегодня не отмечается как параметр культурной отсталости, а рассматривается скорее, как фактор наличия дополнительных предпочтений специфики экономического и социокультурного развития. Именно потому, в характеристике понятия «трансграничные регионы», мы придерживаемся определения, данного Т.И. Герасименко: «рассеченные государственной границей участки геопространства, представляющие собой части эпигеосферы разных размеров – геомеры или хороны и обладающие свойствами системности» [1, с. 11].

В целом понятие трансграничности органично связывается с процессом социализации и может рассматриваться как одна из ее форм в приграничных территориях в условиях культурного и этнического разнообразия, формирования поликультурного пространства. Следует отметить что Оренбургская область имеет самую протяженную международную границу в Российской Федерации (1670 км).

Кроме того, Оренбургско-Казахстанский трансграничный регион, представляет «пример стабильности и толерантных межэтнических отношений» [1, с. 18].

Данные факты являются залогом серьезного потенциала для развития трансграничного сотрудничества. Результативным примером его внедрения, служит совместный российско-казахстанский проект по сохранению и оздоровлению экосистемы бассейна трансграничной реки Урал. В реализации которого в том числе активно участвуют образовательные организации Оренбургской и Западно-Казахстанской областей.

Безусловно весома роль развития социализации через международную деятельность ВУЗов. Например, в ОГУ: проекты TEMPUS, модуль «Жан Моне», Международная летняя школа Modern Russian Science and Culture, и проч. В ОрГУ – стратегическое партнерство и сетевое взаимодействие с ведущими университетами, научными центрами и организациями стран ближнего и дальнего зарубежья, такими, как: Карагандинский государственный медицинский университет, Западно-Казахстанский государственный медицинский университет им. М. Оспанова – Казахстан; Харбинский медицинский университет Цзилиньский университет – Китай и проч.

Однако, следует вновь отметить диссипативность образовательного пространства, которое прослеживается в отсутствии тесных региональных и внутрисистемных связей, ориентации сотрудничества на европейский рынок, а также фрагментарностью охвата структурных частей социокультурного пространства, где отсутствуют трансграничные школы, колледжи и проч.

Таким образом, трансграничность может стать «зона инноваций», в рамках которой создаются проекты, рационально инновационные по своей сути, как с позиции структурного содержания, так и с организационной формы. Важнейшей для трансграничных диалогов является не «барьерная», а «контактная» функция, определяемая как совокупность условий и факторов, способствующих трансграничному сообщению.

На основе этих характеристик складываются четыре модели приграничного сотрудничества: модель активной и пассивной контактности, модель жесткой барьерности и модель «безразличия», расценивающая границу как нейтральное явление [5, с. 48].

Безусловно, наиболее устойчивой и рациональной с позиции развития международного социокультурного пространства должна стать модель активной контактности, определяющая благоприятную роль границы. Осознание факта, что

сотрудничество является наиболее плодотворным при совместных усилиях, ориентированных на повышение конкурентоспособности участников, соответствующим образом приводит к идее консолидации в трансграничном социокультурном пространстве.

Таким образом, проблематика социализации широка и обусловлена как внутренними, так внешними факторами ее развития, в условиях диссипативности социокультурного пространства трансграничных регионов. Результатами ее могут служить как положительные примеры отдельных инновации, возникающие вследствие прогрессивной реакции на экономические и общественные импульсы, так и отрицательные, такие как обособленность, разобщенность, возврат отношений к приграничности.

Соответственно, приоритетом развития трансграничных территорий является создание оптимальных моделей социокультурного пространства макро и мезоуровня, которые не только не позволят отстать от реалий быстро меняющегося мира, но и дадут возможность любому человеку стать существенной частью непрерывно развивающегося социокультурного пространства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасименко Т.И., Филимонова И.Ю. Оренбургско-Казхстанское порубежье: историко-этнографический и этногеографический аспекты: монография. Тольятти, 2009. 217 с.
2. Герасименко Т.И. Этнокультурная трансграничность: взгляд географа // Гуманитарный вектор. 2017. Т. 12. № 1. С. 156.
3. Каган М.С. Философия культуры. СПб, 1996. 415 с.
4. Луман Н. Л. Общество как социальная система / Пер. с нем. А. Антоновский. М.: Издательство «Логос». 2004. 232 с.
5. Межевич Н.М. Приграничное сотрудничество и практика деятельности Еврорегионов на Северо-Западе России и в республике Беларусь. СПб: Левша, 2009. 156 с.
6. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. М.: Мир, 1990. 344 с.
7. Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020 годы (с изменениями на 25 сентября 2017 года) <http://docs.cntd.ru/document/460154667>.

**К АНАЛИЗУ ОСОБЕННОСТЕЙ  
РАССЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКОГО  
НАСЕЛЕНИЯ  
В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РОССИИ**

**SPECIFICS OF RESETTLEMENT OF  
RURAL POPULATION IN THE STEPPE  
ZONE OF RUSSIA**

**О.С. Руднева  
O.S. Rudneva**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: ksen1909@mail.ru

В статье проведено исследование распределения сельского населения в регионах степной зоны России. Выявлены процессы поляризации и деполяризации населения.

The article studies the distribution of the rural population in the regions of the steppe zone of Russia. The processes of polarization and depolarization of the population are revealed.

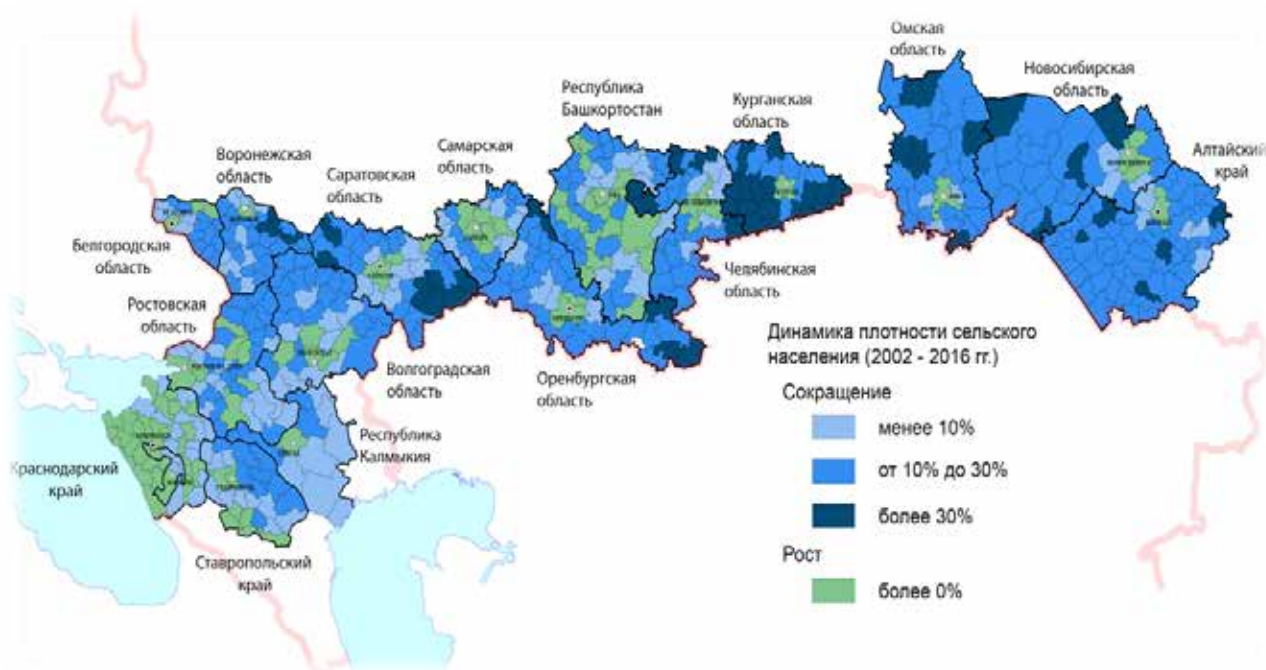
В степной зоне, как и в целом в стране, различия между городами или между разными селами даже внутри одного региона на порядок выше межрегиональных, не говоря уже о различиях между крупным городом и небольшой деревушкой. Усиление экономических и социально-демографических различий между отдельными частями и объектами пространства рассматривается как показатели его поляризации. Миграционные потоки в настоящее время все чаще нацелены на крупные центры – города или перспективные поселки. Концентрация населения и финансовых ресурсов в России все еще сочетается с разреженной сетью больших городов, сопровождается депопуляцией и старением населения и экономической депрессией удаленных от крупных городов территорий. Это усиливает социальную поля-

ризацию пространства по осям север-юг, запад-восток и пригород-периферия и влияет на многие социально-экономические процессы в сельской местности [2].

Степная зона России в региональном масштабе представляет собой территорию 17 регионов. В настоящее время здесь насчитывается 14 млн сельских жителей, проживающих в 6,2 тыс. сельских населенных пунктов. Численность сельских жителей степных регионов в период 1990-2016 гг. имеет тенденцию к снижению. Пик населенности сел и деревень приходится на 2000 год и достигает 15,1 млн человек. Далее вплоть до настоящего времени наблюдается снижение населения в большинстве регионов степной зоны. Относительно 1990 года численность населения сельских территорий упала незначительно – на 114 тыс. человек (0,8%), но в отдельных регионах снижение достигло 35% (Курганская область). Если сравнивать с 2000 годом, то снижение составило уже 1 млн. Помимо снижения общего числа сельского населения, идет снижение числа сельских населенных пунктов. В 2002 году в степной зоне располагались 7253 сельских поселений, в 2016 году этот показатель снизился до 6216.

Анализ структуры населенных пунктов демонстрирует не только сокращение сельского населения, но и изменения в системе расселения, связанные с депопуляцией населенных пунктов – увеличилось число малонаселенных сел и деревень и незначительно увеличилось число крупных населенных пунктов, что говорит о стагнации сельской местности и переезде жителей в более обеспеченные социальной инфраструктурой населенные пункты. В 2002 году в степной зоне насчитывалось 474 поселения с числом жителей менее 500, к 2016 году малых сел и деревень стало больше – 683. Населенных пунктов с численностью более 7 тыс. человек в 2002 году было 275, в 2016 – 293. Число остальных поселений снизилось, сильнее всего изменения затронули поселения от 1 до 2 тыс. жителей – за 14 лет потеряно 678 населенных пунктов – перешли в категорию «малые».

Для анализа численности населения в региональном разрезе определена плотность сельского населения в период 1990-2016 гг. Регионы степной зоны контрастны и варьирует от слабозаселенной (Республика Калмыкия, Новосибирская и



**Рисунок. Динамика плотности сельского населения в регионах степной зоны.**

Омская область) до густозаселенной (Краснодарский край и Республика Адыгея). Кроме природных условий на плотность сельского населения, его динамику и состояние сельского хозяйства заметно влияют большие города, стягивая в пригороды и население, и инвестиции [3, 4].

Максимальный показатель в сельских регионах наблюдался в период 1993-1997 гг. Далее только в двух регионах – Республика Адыгея и Краснодарский край отмечается стабильный рост численности сельского населения. В целом относительно 1990 года плотность выросла в 8 регионах. Изменение плотности населения в субъектах степной зоны имеет важнейшее значение для обеспечения устойчивости их развития.

Для определения динамики сельского населения проведено исследование изменения плотности сельского населения по муниципальным образованиям регионов степной зоны России (рис.).

На территории степной зоны отчетливо видны ареалы сильного снижения плотности сельского населения – это т.н. «периферия», где значительные сельские пространства становятся демографической «ямой». На картосхеме отчетливо прослеживаются два вида периферии – внешняя – увеличение сокращения плотности населения с запада на восток. И внутренняя – окраинные районы регионов.

Проведено исследование поляризационных процессов по регионам (табл.). Анализ изменения людности поселенческой сети и сельского населения был проведен на основе данные переписей населения за период 2002-2016 гг.

Для выявления закономерностей поляризации поселенческой сети применим группировку населенных мест по людности в виде 3 основных групп: 1) малые сельские населенные пункты с числом жителей до 500 чел., 2) средние сельские населенные пункты людностью от 500 до 2000 чел., 3) крупные сельские населенные пункты, где насчитывается свыше 2000 жителей.

Используя полученные группы людности, представленная типология одинаково применимая для изучения сельских населенных пунктов и сельского населения. Центр-периферийные процессы трансформации поселенческой сети и сельского населения будут происходить по одной и той же схеме, но независимо друг от друга. То есть сельские населенные пункты могут деполяризоваться, а сельское население – поляризоваться, концентрируясь в наиболее жизнеспособных населенных местах, поэтому изучать эти два процесса необходимо отдельно, сопоставляя друг с другом. При поляризации поселенческой сети происходит укрупнение структуры сельских населенных пунктов или ее усреднение, а сельское население концентрируется в наиболее крупных

Таблица

## Поляризационные процессы в регионах степной зоны России

Сельские населенные пункты	Сельское население
Поляризация	
Белгородская область	Белгородская область
Самарская область	Самарская область
Саратовская область	Саратовская область
Республика Адыгея	Республика Адыгея
Республика Башкортостан	Республика Башкортостан
Деполяризация	
Воронежская область	Краснодарский край
Республика Калмыкия	Волгоградская область
Краснодарский край	Ставропольский край
Волгоградская область	Челябинская область
Ставропольский край	Новосибирская область
Курганская область	Омская область
Челябинская область	
Алтайский край	
Новосибирская область	
Омская область	
Разнонаправленная поляризация	
Ростовская область	Воронежская область
Оренбургская область	Республика Калмыкия
	Ростовская область
	Оренбургская область
	Курганская область
	Алтайский край

населенных пунктах. При динамике, показывающей уменьшение удельного веса больших и средних сельских населенных пунктов и уменьшение доли сельского населения в них происходит деполяризация. Третий тип трансформации, названный разнонаправленной поляризацией, показывает, что система сельских населённых пунктов находится между укрупнением и разукрупнением, а численность сельского населения характеризуется концентрацией и деконцентрацией (рассредоточением) [1].

К основным демографическим проблемам сельской местности, оказывающим влияние на процессы поляризации-деполяризации населения, относятся высокий уровень смертности при низком уровне рождаемости, и миграция из села и «старение» сельского населения. Так, в 1990 году в степных регионах проживало 3,1 млн человек (22 %) старше трудоспособного возраста и 3,7 млн детей и подростков (26%), но к 2016 году доля пенсионеров составила 26,7% (3,7 млн человек), а доля детей упала до 19,4% (2,7 млн человек). На региональном уровне также видны значительные изменения. Во всех регионах снизилась доля детей и подростков – от 2,5% в Бел-

городской области до 13% в Республике Калмыкия. Доля пенсионеров снизилась только в двух регионах – Белгородская область (на 4,2%) и Воронежская область (на 1%). Наиболее «постарело» сельское население Курганской области, Алтайского края и Республики Калмыкия

Сглаживание процессов демографического опустынивания и активного перераспределения населения в крупные населенные пункты возможно только при комплексном сочетании всех аспектов: конкурентоспособной экономики, сбережения природных ресурсов и развитого человеческого потенциала. Создание благоприятного климата для населения, в т.ч. и демографического, заключается в формировании социальной среды посредством поддержания и развития сети учреждений здравоохранения, образования, культуры и пр.

*Исследование выполнено при поддержке проекта РАН 0421-2016-0001 «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валяев И.А., Вознесенская А.Г. Пространственный анализ поляризации системы сельских населенных пунктов нечерноземной зоны России // Региональные исследования. 2016. № 1. С. 88-95.
2. Нефедова Т.Г. Поляризация городов и сельской местности и расширение российской периферии // Региональное развитие и региональная политика России в переходный период / под общ. ред. С.С. Артоболевского, О.Б. Глезер. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. С. 280-299.
3. Соколов А.А. Выявление территориальных особенностей структуры хозяйственной специализации степных регионов Евразии // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. № 2-5 (62). С. 65-69.
4. Соколов А.А. Пространственные изменения численности населения степной зоны России // Народонаселение. 2016. № 3 ( 73). С. 57-63.

**КРАТКИЙ ОБЗОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
ПОЛОЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СТЕПНОЙ  
ЗОНЫ РОССИИ**

**A BRIEF OVERVIEW OF THE ECONOMIC  
SITUATION IN THE TERRITORY OF THE  
EUROPEAN PART OF THE STEPPE ZONE  
OF RUSSIA**

**О.С. Руднева  
O.S. Rudneva**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: ksen1909@mail.ru

В статье дан анализ современного состояния социально-экономической ситуации в регионах европейской части России, входящих в степную зону. Выделены особенности демографических процессов, промышленного и сельскохозяйственного производства, транспортной сети.

The article analyzes the current state of the socio-economic situation in the regions of the European part of Russia included in the steppe zone. The features of demographic processes, industrial and agricultural production, transport network are highlighted.

Европейская часть степной зоны России представлена 10 регионами и занимает площадь 788,1 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 4,6% всей территории РФ. Численность населения – 27 млн. человек или 18,4 % от общероссийского показателя.

В целом регион имеет высокую степень заселённости территории – 34 чел./км<sup>2</sup>. Размещение населения отличается не равномерностью, плотность населения по регионам колеблется от 3,7 (Республика Калмыкия) до 73,7 (Краснодарский край) чел./км<sup>2</sup>.

Во всех регионах рассматриваемой территории доля русских превалирует, но в республике Калмыкия доля калмыков наибольшая (57%). Наци-

ональная структура населения характеризуется преобладанием русских – 85%, 2,4% приходится на армян и по 1,5 % на татар и украинцев, 9,6% – другие национальности.

В регионе расположены 157 городов, из которых 4 города-миллионера (Самара, Ростов-на-Дону, Воронеж, Волгоград) и 4 крупнейших (Краснодар, Саратов, Тольятти, Оренбург). Удельный вес городского населения составляет 66,3%, сельского – 33,7% [1].

Общий показатель ВВП регионов, входящих в степную зону европейской России, в 2016 году 9 трлн. руб. или 13% от общероссийского показателя. Наибольшую долю имеет Краснодарский край (22%), наименьшую – Республика Калмыкия (0,6%). По уровню ВВП на душу населения лидирует Белгородская область (443 тыс. руб.), что совпадает со средним по стране. Другие же регионы степной зоны европейской части России отличаются более низким среднестатистическим ВВП: Оренбургская и Самарская области – около 386 тыс. руб./чел., Краснодарский край и Воронежская область – около 350 тыс. руб./чел., замыкает список Республика Калмыкия – 170 тыс. руб./чел.

Доля промышленного производства европейской зоны степи в экономике России составляет 12,4 %. Промышленность представлена предприятиями различных видов экономической деятельности, которых в регионах степной зоны более 50 тысяч. Наибольшее развитие получили машиностроение и металлообработка, топливная, электроэнергетическая, химическая и нефтехимическая, металлургия, пищевая промышленность.

Лидером по объему производства в регионе является Краснодарский край. Республика Калмыкия в силу многих причин (климат, особенности хозяйственной деятельности, численность населения и пр.) занимает последнее место.

В степной зоне европейской части России находится 28,7% всех сельскохозяйственных угодий (более 60 млн га) и треть пахотных земель (40,3 млн га) страны. Около 80% площади степного региона относится к сельскохозяйственным землям, из них около 50% (40,3 млн га) составляет пашня. В 4-х регионах (Волгоградская, Ростовская, Оренбургская и Саратовская области) сосредоточено 67% пашни всей степной зоны Европейской России.



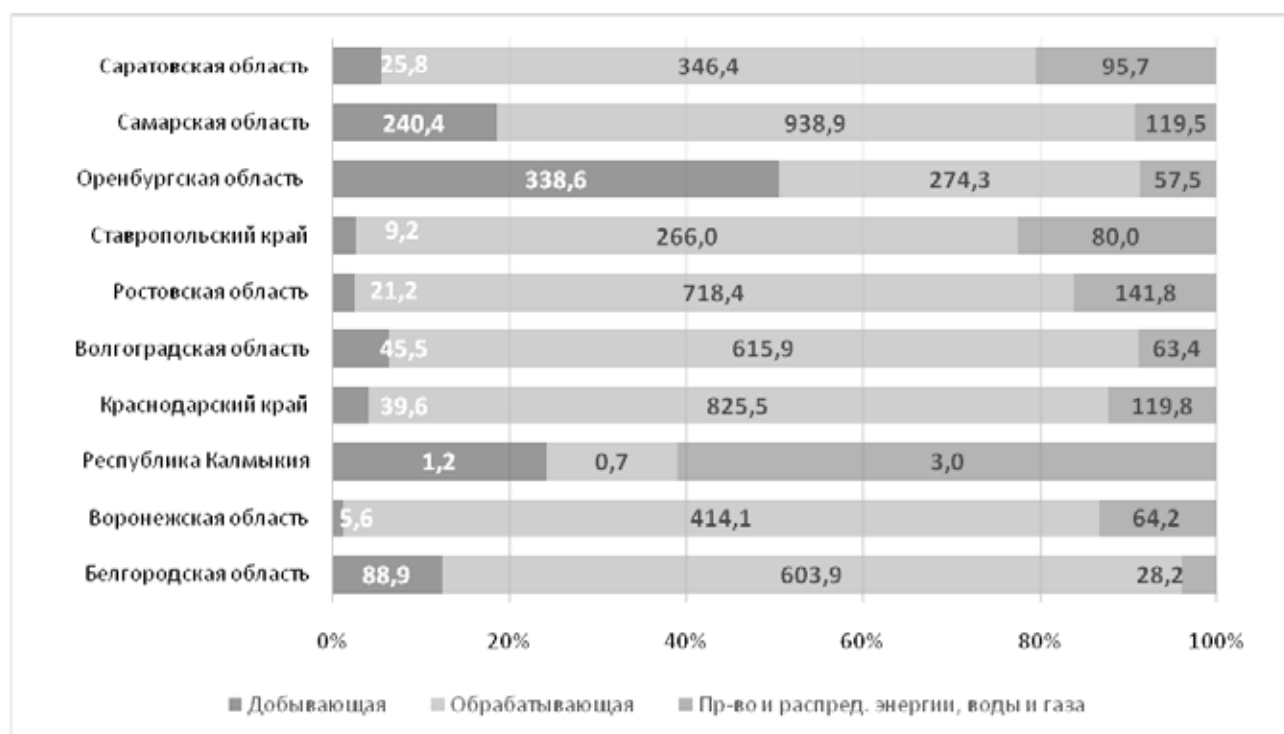


Рисунок. Структура промышленного производства регионов степной зоны (2016 г., млрд. руб.), составлено по данным Росстата [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

Таблица

Объемы промышленного и сельскохозяйственного производства, млн. руб. составлено по данным Росстата [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

Регион	Объем промышленного производства, млн. руб.	Доля от всего степного региона	Объем сельскохозяйственного производства, млн. руб.	Доля от всего степного региона
Белгородская область	721036	10,9	228355	12,2
Воронежская область	483976	7,3	204263	10,9
Республика Калмыкия	4958	0,1	24631	1,3
Краснодарский край	984807	14,9	402846	21,6
Волгоградская область	724777	11,0	145488	7,8
Ростовская область	881411	13,4	280942	15,1
Ставропольский край	355220	5,4	207082	11,1
Оренбургская область	670367	10,2	117135	6,3
Самарская область	1298760	19,7	99532	5,3
Саратовская область	467901	7,1	156180	8,4

Степной ландшафт определяет специфику ведения хозяйственной деятельности. В регионах европейской части степной зоны производится 33,9% всей сельскохозяйственной продукции страны. Из 10 регионов европейской части степной зоны России 7 входят в первую десятку по объему продукции сельского хозяйства в целом по стране. Агропромышленный комплекс представлен зерново-животноводческой специализацией со значительными посевами картофеля, овощей и технических культур. На засушливых территориях Калмыкии, Волгоградской и Саратовских областях отмечается преобладание животноводства над растениеводством.

В регионах степной зоны европейской России в 2016 г. собрано 58,7 млн т зерновых, что превысило показатель 1990 года и составило 48,6% от общероссийского сбора. При этом 61% от общерегионального объема зерновых степной зоны обеспечивают Краснодарский край, Ставропольский край и Ростовская область. Краснодарский край занимает первое место по валовому сбору зерновых и в степном регионе, и в России – 13,97 млн т [2].

В регионах степной зоны производится около трети мяса и четверти молока в стране. В целом по степному региону к 2016 году производство мяса составило 3084 тыс. т, что превысило показатель 1990 года, но производство молока почти в 2 раза ниже уровня 1990 г – 7001,2 тыс. т. Позитивная динамика животноводства отмечается по степной зоне с 2000 года. Белгородская область занимает лидирующие позиции по производству мяса не только в степном регионе, но и по всей России.

Степной регион отличается высокой транспортной освоенностью – общая плотность дорог с твердым покрытием составляет 240 км путей на 1000 км<sup>2</sup> территории, превышая среднероссийский показатель в 4 раза. Наиболее плотная дорожная сеть сформировалась в Белгородской области (729 км/тыс. км<sup>2</sup>) и Краснодарском крае (454 км/тыс. км<sup>2</sup>). Наименее развита транспортная сеть в Калмыкии (48 км/тыс. км<sup>2</sup>), Волгоградской области (142 км/тыс. км<sup>2</sup>), Оренбургской и Саратовской областях (168 км/тыс. км<sup>2</sup>).

Степной регион европейской части России является экономически развитой частью страны. Сосредоточив на своей территории высокодоходные отрасли промышленности, продуктивное

сельское хозяйство, трудовой потенциал, развитую инфраструктуру, данный регион обладает значительным потенциалом дальнейшего роста производства и благосостояния населения при условии грамотного решения проблем пространственного развития территории.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РНФ 17-17-01091 «Стратегия пространственного развития степных и постцелинных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей»*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов А.А. Анализ пространственно-временных особенностей расселения в ключевых регионах степной зоны России // Вестник ОГУ. 2017. № 11. С. 106-109.
2. Соколов А.А. Опыт территориальной оценки эффективности использования биопотенциального плодородия степной зоны России // Вестник воронежского государственного университета. Серия: география. Геоэкология. 2018. № 1. С. 73-77.

**БИОТОПИЧЕСКОЕ И  
ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ  
СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-  
ВОСТОЧНОГО КРЫМА**

**BIOTOPIC AND PHYTOCENOTIC  
DIVERSITY OF STEPPE LANDSCAPES  
OF THE SOUTH-EASTERN CRIMEA**

**Л.Э. Рыфф  
L.E. Ryff**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (Россия, 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52)

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Centre  
(Russia, 298648 The Republic of Crimea, Yalta, Nikita, Nikitsky spusk, 52)  
e-mail: ryffljub@ukr.net

В степных ландшафтах юго-восточного Крыма выявлено 33 типа биотопов. Составлен их перечень с указанием кодов согласно EUNIS habitat classification. Для каждого биотопа приведены соответствующие синтаксоны растительности. Установлено, что 18 типов местообитаний имеют международный охранный статус в соответствии с Бернской конвенцией, еще три нуждаются в специальных мерах охраны в Крыму.

In the steppe landscapes of the southeastern Crimea, 33 types of biotopes have been identified. Their list with the codes according to EUNIS habitat classification is compiled. For each biotope, the corresponding syntaxa are given. It is established that 18 habitats have an international conservation status in accordance with the Bern Convention, three more need special protection measures in the Crimea.

В восточной части Южного берега Крыма лесостепные ландшафты распространены восточнее Канакской балки, а типичные степные – к северо-востоку от Судакской долины [7]. Степные ландшафты юго-восточного Крыма характеризуются двумя основными специфическими особенностями, отличающими их от подобных ландшафтов континентальных районов. Во-первых, они располагаются не на равнине, а на восточных от-

рогах Главной гряды Крымских гор, по сути, являясь горно-степными ландшафтами. Во-вторых, эти ландшафты примыкают непосредственно к побережью Черного моря, образуя вместе с приморскими биотопами единый природно-территориальный комплекс. Эти два фактора определяют высокий уровень естественного биотопического и фитоценотического разнообразия региона. Многовековое влияние хозяйственной деятельности человека на экосистемы привело к формированию антропогенных биотопов, также играющих заметную роль в ландшафтной структуре.

Изучение ландшафтной структуры региона проводилось многими специалистами в рамках как географических, так и биологических подходов [1, 5-10]. Однако эти исследования выполнялись на разной методической основе и с разными целями. Поэтому степень как синтаксономической, так и биотопической изученности отдельных территорий, природных комплексов, типов растительности и местообитаний существенно различается. Целью данной работы было обобщение имеющейся информации по биотопическому и фитоценотическому фиторазнообразию степных ландшафтов юго-восточного Крыма как основы для создания классификационных схем растительности и биотопов региона.

Объектом изучения были растительные сообщества и биотопы степных ландшафтов восточной части Южного берега Крыма. Полевые исследования, включавшие составление флористических списков, выполнение геоботанических описаний и биотопический анализ, проводились нами с 1996 по 2017 гг. При выявлении фитоценотической структуры использовались как собственные данные автора, так и сведения из литературных источников [2-4, 12]. Номенклатура и объемы синтаксонов растительности приведены согласно «Vegetation of Europe...» [12], коды и наименования биотопов (в переводе автора на русский язык) – по EUNIS habitat classification [11] с отдельными нашими дополнениями по региональным типам местообитаний. Биотопы, получившие международный охранный статус в соответствии с Приложением I к Резолюции № 4 «Конвенции об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе» (Бернской конвенции), имеют пометку BC4.

В результате проведенного анализа был составлен перечень биотопов степных ландшаф-

Таблица

## Биотопическая и фитоценотическая структура степных ландшафтов юго-восточного Крыма

Код биотопа по EUNIS	Биотоп	Синтаксон	Характер распространения и охранный статус
B1.132; B1.133	Однолетняя и многолетняя гало-нитрофильная растительность песчаных пляжей	<i>Cakilo euxinae-Salsolietum ruthenicae</i> Vicherek 1971 <i>phragmitetosum australis</i> Korzhenevsky 2001, <i>Cakilion euxinae</i> Géhu et al. 1994, <i>Thero-Atriplicetalia</i> Pignatti 1953, <i>Cakiletea maritima</i> Tx. et Preising in Tx. ex Br.-Bl. et Tx. 1952	Изредка BC4
B1.324	Сообщества приморских дюн с доминированием <i>Leymus racemosus</i> ssp. <i>sabulosus</i>	<i>Elymion gigantei</i> Morariu 1957, <i>Ammophiletalia</i> Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946, <i>Ammophiletea</i> Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946	Очень редко (Тихая бухта) BC4
B2.13	Многолетняя гало-нитрофильная растительность галечниковых пляжей	<i>Crithmo-Elytrigietum bessarabicae</i> Korzhenevskii ex Didukh et Mucina 2016, <i>Elytrigio bessarabicae-Lactucion tataricae</i> Korzhenevskii ex Didukh et Mucina 2016 in Mucina et al. 2016, <i>Helichrysetalia italici</i> Biondi et Géhu in Géhu et Biondi 1994, <i>Crithmo-Staticetea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952	Изредка BC4
B2.2	Бенчи и галечниковые пляжи с активным переносом материала без растительного покрова из высших растений	–	
B3.332	Восточнопонтические сообщества берегового клифа	<i>Kochio prostratae-Limonion meyeri</i> Korzhenevskii 1987, <i>Crithmo-Staticetalia</i> Molinier 1934, <i>Crithmo-Staticetea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952	Изредка BC4
B3.36	Береговой клиф и бровки абразионных морских террас с солончаковыми фитоценозами	<i>Halimionetalia verruciferae</i> Golub et al. 2001?, <i>Kalidietea foliati</i> Mirkin et al. ex Rukhlenko 2012?	Очень редко (Мертвая бухта в окр. Коктебеля) BC4
C1	Водоемы со стоячей водой (пруды)	<i>Lemnetea</i> O. de Bolòs et Masclans 1955, <i>Potamogetonetea</i> Klika in Klika et Novák 1941	Изредка
C1.5	Непересыхающие внутриконтинентальные соленые озера	<i>Ruppion maritima</i> Br.-Bl. ex Westhoff in Bennema et al. 1943, <i>Ruppialia</i> J. Tx. ex Den Hartog et Segal 1964, <i>Ruppiaetea maritima</i> J. Tx. ex Den Hartog et Segal 1964	Очень редко (оз. Бараколь) BC4
C3.21	Прибрежная зона внутренних водоемов с тростниковыми зарослями	<i>Phragmito-Magnocaricetea</i> Klika in Klika et Novák 1941	Изредка
C3.27	Прибрежная зона прудов и места выходов грунтовых вод с доминированием в растительном покрове галофильных представителей семейств осоковых и ситниковых	<i>Juncetea maritimi</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952	Редко
C3.42	Средиземноморско-атлантические сообщества пересыхающих прудов, берегов рек и ручьев	<i>Nanocyperetalia</i> Klika 1935, <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> Br.-Bl. et Tx. in Br.-Bl. et al. 1952	Редко BC4
E1.11	Термофильные пионерные сообщества однолетних-эфемеров и суккулентов на бедных щебенистых грунтах на обнажениях магматических пород и конгломератов	<i>Alysso-Sedetalia</i> Moravec 1967, <i>Sedo-Scleranthetea</i> Br.-Bl. 1955	Редко (отроги Янышарских гор) BC4
E1.2	Ковыльно-типчаковые степи на стабильных субстратах с развитыми почвами	<i>Veronico multifidae-Stipion ponticae</i> Didukh in Didukh et Mucina 2014, <i>Festucetalia valesiaca</i> Soó 1947, <i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947	Обычно BC4

E1.2	Петрофитностепные сообщества на щебнистых известняковых склонах со скелетными почвами	<i>Veronico multifidae-Stipion ponticae</i> Didukh in Didukh et Mucina 2014, <i>Festucetalia valesiacaе</i> Soó 1947, <i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947	Изредка BC4
E1.2	Ковыльно-типчакково-крымскополюнные степи на тяжелых морских глинах	<i>Artemisia tauricae-Festucion</i> Korzhenevsky et Klyukin 1991?, <i>Festucetalia valesiacaе</i> Soó 1947, <i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947	Обычно BC4
E1.2	Опустыненные степные ценозы с доминированием <i>Artemisia taurica</i> , <i>Artemisia lerchiana</i> и <i>Galatella villosa</i> на тяжелых засоленных глинах	<i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947? или <i>Festuco-Puccinellietea</i> Soó ex Vicherek 1973?	Изредка BC4
E1.2	Бородачевые степи на глинистых продуктах выветривания известняков, песчаников, конгломератов и магматических горных пород	<i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947	Изредка BC4
E1.61	Субнитрофильные сообщества однолетников средиземноморского происхождения в нижнем высотном поясе	<i>Brometalia rubenti-tectorum</i> (Rivas Goday et Rivas-Mart. 1973) Rivas-Mart. et Izco 1977 nom. conserv. propos., <i>Chenopodietea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952	Изредка
E1.D	Необрабатываемые земли, в прошлом испытывавшие антропогенные нарушения, с полуестественными ксерофитными травянистыми сообществами (залежи)	<i>Chenopodietea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952	Изредка
E3.4424	Фитоценозы с доминированием <i>Elytrigia repens</i> по руслам временных водотоков и увлажненным депрессиям	<i>Galietaia veri</i> Mirkin et Naumova 1986, <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Tx. 1937	Изредка
E6.11	Степные галофильные сообщества с доминированием <i>Elytrigia elongata</i> [ <i>E. obtusiflora</i> ] и видов рода <i>Limonium</i> на тяжелых засоленных глинистых почвах	<i>Halo-Agropyretalia</i> Ferrari et Speranza 1975, <i>Festuco-Puccinellietea</i> Soó ex Vicherek 1973	Изредка BC4
F3.247	Понто-Сарматские заросли листопадных кустарников степной зоны	<i>Asparago verticillati-Crataegion tauricae</i> Korzhenevsky et Kliukin 1990, <i>Paliuretalia</i> Trinajstić 1978, <i>Crataego-Prunetea</i> Tx. 1962	Изредка BC4
F6.4	Разреженная полукустарничковая ксеро-термофильная растительность с доминированием <i>Hedysarum tauricum</i> , <i>Melissitus cretaceus</i> и <i>Atraphaxis replicata</i> на крутых склонах эрозионных балок на обнажениях глинистых пород в юго-восточном Крыму	<i>Onosmato polyphyllae-Ptilostemonetalia</i> Korzhenevsky 1990, <i>Drypidetea spinosae</i> Quézel 1964	Редко Нуждается в охране
F6.8	Ксеро-галофильные кустарничковые сообщества союза <i>Atraphaxi-Cappariion</i> бедлендов юго-восточного Крыма на тяжелых юрских и меловых глинах	<i>Atraphaxio-Capparion</i> Korzhenevsky 1992, <i>Halo-Agropyretalia</i> Ferrari et Speranza 1975, <i>Festuco-Puccinellietea</i> Soó ex Vicherek 1973? или <i>Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae</i> Br.-Bl. et O. de Bolòs 1958?	Редко BC4
F6.8	Разреженная ксеро-галофильная растительность с участием <i>Capparis herbacea</i> и <i>Zygophyllum fabago</i> на глинистых приморских обрывах побережья Черного моря	<i>Atraphaxio-Capparion</i> Korzhenevsky 1992, <i>Halo-Agropyretalia</i> Ferrari et Speranza 1975, <i>Festuco-Puccinellietea</i> Soó ex Vicherek 1973? или <i>Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae</i> Br.-Bl. et O. de Bolòs 1958?	Изредка BC4
F7.4	Фриганоидные сообщества <i>Astragalus arnacantha</i> на эрозионных склонах на обнажениях бескарбонатных пород, преимущественно конгломератов	<i>Paronychio cephalotae-Onosmatetum polyphyllae</i> Korzhenevskii et Ryff in Ryff 2018, <i>Ptilostemonion echinocephali</i> Korzhenevsky 1990, <i>Onosmato polyphyllae-Ptilostemonetalia</i> Korzhenevsky 1990, <i>Drypidetea spinosae</i> Quézel 1964	Изредка Нуждается в охране

F9.3133	Заросли из видов рода <i>Tamarix</i> в устьях и по берегам рек, ручьев и временных водотоков и в прибрежной полосе	<i>Tamaricetea arceuthoidis</i> Akhani et Mucina 2015? или <i>Nerio-Tamaricetea</i> Br.-Bl. et O. de Bolòs 1958?	Редко Нуждается в охране
F5.16	Шибляковые заросли и редколесья низкорослого дуба пушистого	<i>Elytrigio nodosae-Quercion pubescentis</i> Didukh 1996, <i>Quercetalia pubescenti-petraea</i> Klika 1933, <i>Quercetea pubescentis</i> Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959	Редко
FB.41	Виноградники с традиционной агротехникой	<i>Lamio amplexicaule-Calepinion irregularis</i> Bagrikova 1996, <i>Papaveretalia rhoeadis</i> Hüppe et Hofmeister ex Theurillat et al. 1995 nom. conserv. propos., <i>Papaveretea rhoeadis</i> S. Brullo et al. 2001 nom. conserv. propos.	Обычно
G1.D	Сады из плодовых и орехоплодных культур	<i>Papaveretea rhoeadis</i> S. Brullo et al. 2001, <i>Chenopodietea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952	Изредка
H3.1	Сухие скалы из бескарбонатных пород (магматических, конгломератов, песчаников)	<i>Alysson obtusifolii-Arabidetum caucasicae</i> Ryff 2006, <i>Asplenion septentrionalis</i> Gams ex Oberd. 1938, <i>Asplenietalia septentrionali-cuneifolii</i> Mucina et Theurillat 2015, <i>Asplenietea trichomanis</i> (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977	Очень редко BC4
I2	Декоративные сады и парки	Культурфитоценозы <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951, <i>Chenopodietea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952	Изредка
J	Жилая застройка, промышленные объекты и другие искусственные местообитания	<i>Sisymbrietea</i> Gutte et Hilbig 1975, <i>Chenopodietea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952, <i>Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris</i> Mucina, Lososová et Šilc in Mucina et al. 2016, <i>Polygono-Poetea annuae</i> Rivas-Mart. 1975, <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951	Обычно

тов юго-восточного Крыма и соответствующих им синтаксонов растительности, а также оценена степень их редкости и охранный статус (табл.).

Таким образом, в степных ландшафтах юго-восточного Крыма выявлено 33 типа биотопов, 29 из которых относятся к естественным или полустепным. Они являются местами произрастания сообществ 26 классов растительности. Восемнадцать типов биотопов подлежат охране на международном уровне в соответствии с Бернской конвенцией «Об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе». Еще три, не имеющие охранный статус, нуждаются в специальных мерах охраны в Крыму в связи с тем, что они являются уникальными для региона, служат местами произрастания редких видов растений и находятся под угрозой уничтожения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Біотопи Гірського Криму / Ред. Я.П. Дідух. Київ: ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2016. 292 с.
2. Корженевский В.В. Синтаксономическая схема и типология местообитаний Азовского и

Черноморского побережий Крыма // Труды Никит. бот. сада. 2001. Т. 120. С. 107-124.

3. Корженевский В.В., Багрикова Н.А., Рыфф Л.Э., Левон А.Ф. Продромус растительности Крыма (20 лет на платформе флористической классификации) // Бюл. Глав. бот. сада. 2003. Вып. 186. С. 32-51.

4. Корженевский В.В., Рыфф Л.Э. Высшие единицы растительности Крыма // Современные фундаментальные проблемы классификации растительности: тезисы междунар. науч. конф. (Ялта, 4-9 окт. 2016 г.). Ялта, 2016. С. 54-56.

5. Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э. Полуостров Меганом: оценка современного уровня фиторазнообразия // Заповедники Крыма: заповедное дело, биоразнообразие, экообразование: материалы III науч. конф. (Симферополь, 22 апр. 2005 г.). Ч. I. География. Заповедное дело, Ботаника, Лесоведение. Симферополь, 2005. С. 205-210.

6. Рыфф Л.Э. Современное состояние природных комплексов полуострова Меганом (Крым) // Изв. Оренбург. аграр. ун-та. 2015. Вып. 4 (54). С. 168-171.

7. Рыфф Л.Э. Степные сообщества Крымского Субсредиземноморья // Степи Северной Евразии: материалы VII междунар. симпоз. (Оренбург, 26-31 мая 2015 г.). Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. С. 724-726.

8. Рыфф Л.Э. Редкие биотопы эрозионно-денудационных ландшафтов юго-восточного Крыма // Бюл. Гос. Никит. бот. сада. 2017. № 124. С. 61-71.

9. Рыфф Л.Э. Биотопическая структура ландшафтно-рекреационного парка «Тихая бухта» (юго-восточный Крым) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т. 26, № 4. С. 86-98.

10. Трансформация ландшафтно-экологических процессов в Крыму в XX веке – начале XXI века. Симферополь: ДОЛЯ, 2010. 304 с.

11. Davies C.E., Moss D., Hill M.O. EUNIS habitat classification revised 2004. European Environment Agency, 2004. 307 p. URL: <http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/eunis/eunis-habitat-classification/documentation/eunis-2004-report.pdf> (дата обращения: 05.04.2018).

12. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. 2016. 19 (Suppl. 1). P. 3-264.

**СХЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ  
ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО  
АППАРАТА АГРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
МЕТЕОРОЛОГИИ**

**SCHEMES OF MODERNIZATION  
OF CONCEPT-TERMINOLOGICAL  
APPARATUS OF AGROMETEOROLOGY  
AND AGRICULTURAL METEOROLOGY**

**О.К. Рычко**  
**O.K. Rychko**

Воронежский институт ГПС МЧС России  
(Россия, 394052, г. Воронеж,  
ул. Краснознаменная, 231)

Voronezh Institute of the State Fire Service of  
Russian Emergencies Ministry  
(Russia, 394052, Voronezh,  
Krasnoznamennaya Str., 231)  
e-mail: 48rychko@mail.ru

Приведены результаты анализа базовых понятий, терминов и определений, характеризующих структуру и функции агрометеорологии и сельскохозяйственной метеорологии. Предложены способы типизации и модернизации существующего понятийно-терминологического агрометеорологического аппарата. Рассмотрено современное и ожидаемое прикладное значение при использовании агрометеорологических принципов и методов.

The results of the analysis of basic concepts, terms and definitions characterizing the structure and functions of Agrometeorology and Agricultural Meteorology are presented. Methods of typification and modernization of the existing conceptual-terminological agrometeorological apparatus are suggested. Current and expected practical importance is considered with the use of agrometeorological principles and methods.

Современные требования стандартизации, касающиеся всех отраслей и направлений социально-хозяйственной сферы России (в том числе, гидрометеорологии), предполагают, чтобы используемые ими понятия, термины и определения трактовались однозначно и полно, с наиболее корректным описанием характеризуемого объекта или процесса.

Произошедшие за последние 30 лет изменения в теоретической и прикладной составляющей как в сельскохозяйственной метеорологии (СХМ), так и агрометеорологии (АМ) свидетельствуют о том, что применяемый в них понятийно-терминологический аппарат (ПТА) нуждается в усовершенствовании, с целью приведения его в соответствие с объективно сформировавшимися современными и перспективными положениями.

Это касается, в первую очередь, сложившегося к настоящему времени комплекса базовых понятий и терминов, характеризующих биофизические процессы и факторы энерго- и массообмена в системе: почво-грунт – биоценоз – приземный слой воздуха и/или ее различных сочетаний: почво-грунт – приземный слой воздуха и т.п., который (комплекс) требует неперенной и углубленной модернизации, зависящей от степени изученности актуальных как для АМ, так и для СХМ проблем дальнейшей типизации и стандартизации их ПТА.

В особенности, в этом нуждается ПТА, отражающий сущность АМ и СХМ, области их применения, взаимосвязи в рамках географии, а также – принципов, методов и средств для профильных исследований.

Анализируя основной нормативный документ современности – ГОСТ 17713-89 [2], предназначенный для изложения базового ПТА, характеризующего структурно-функциональные особенности АМ и СХМ, можно отметить, что сформулированный в указанном ГОСТе термин «сельскохозяйственная метеорология» дается в более широкой и комплексной трактовке, чем термин «агрометеорология» и что АМ (как термин и как одно из географических направлений) является подчиненным и включенным в состав СХМ.

Подобное соподчинение АМ и СХМ возможно было корректно для первой половины прошлого столетия, в пору становления отечественной СХМ и в период, когда СХМ и АМ воспринимались терминологически и как науки, синонимично.

Современное состояние динамики агрометеорологии характеризуется тем, что в системе Росгидромета (б. УГМС СССР) с начала 60-х годов 20-го века и поныне существует сеть агрометеорологических или гидрометеорологических станций, осуществляющих комплекс соответствующих наблюдений и прогнозов, а Гидрометцентром (ГМЦ) России – как и б. ГМЦ СССР – проводятся научные агрометеорологические исследования



во всех природных зонах РФ. Но ничего подобного ни ранее ни сейчас не было организовано для сельскохозяйственной метеорологии.

Дальнейшее рассмотрение содержания ГОСТа 17713-89 [2] позволяет выявить то, что в данном нормативном документе:

- термин «сельскохозяйственная метеорология» (позиция 1, стр.2) не соответствует его определению, в котором СХМ обозначена как «наука, изучающая ... гидрологические условия...» объектов сельскохозяйственного производства. Но в задачи метеорологии не входит изучение гидрологических режимов и факторов в заданных геосистемах, включая сельскохозяйственные и поэтому, в соответствии с определением «сельскохозяйственная метеорология», приведенном в ГОСТе, ее термин, должен формулироваться как «сельскохозяйственная гидрометеорология»;

- для термина «агрометеорология» (позиция 2, стр. 2) необходимо расширить его определение, включив в него изучение водного режима почвогрунтов заданных геосистем, тем более что содержание позиции 7 (стр. 3) «агрометеорологические наблюдения» это подтверждает через их определение – «параллельные наблюдения за ... влажностью почвы...»;

- не имеют привязки к сельскохозяйственным культурам или животным (а значит могут относиться к любому виду агро- или биоценоза) термины и некоторые определения, характеризующие сумму активных температур, теплообеспеченность, влагообеспеченность, суммарное испарение, коэффициент увлажнения и многие другие.

оценка современных терминологических и методологических положений относительно агрометеорологии, произведенная, в том числе, по материалам ГОСТа [2], и в предположении дальнейшего развития и востребованности АМ, позволяет предложить следующие схемы модернизации базовых агрометеорологических понятий и терминов:

- термин-понятие «агро» (с учетом его первоначального значения: от древнегреческого – поле, участок суши) следует трактовать как участок земли – территории местообитания или вегетирования биоценозов, со слоем грунта, почвы или почво-грунта, участвующем или задействованном в процессе переноса вещества и энергии от поверхности или слоя почво-грунта к другим компонентам ландшафта;

- собственно термин «агрометеорология» должен формироваться как интегрирующий слова-понятия: агро, биоценоз, гидрология, метеорология;

- понятие-определение агрометеорологии как науки необходимо формулировать следующим образом: учение о пространственно-временной изменчивости био-гидро-метеорологических факторов, характеризующих интенсивность энерго- и массообмена в системе: почво-грунт – биоценоз – приземный слой атмосферы для ландшафтов суши любого иерархического ранга.

Отсюда, агрометеорологию, по сути, следует воспринимать как синоним биогидрометеорологии – БГ, которая не подразделяется на БГ природных или БГ сельскохозяйственных геосистем, поскольку АМ фактически включает исследования как природных, так и культурных ландшафтов.

С учетом вышеизложенного, агрометеорология, как наука и направление биогидрометеорологического обслуживания любых объектов в геосистемах различных типов, должна стать не подчиненной, а главной при решении проблем фиксации или прогнозирования количественных и качественных значений био(фито)-гидротермических факторов, а сельскохозяйственная метеорология – войти в состав агрометеорологии в качестве ее раздела.

Неуклонное развитие научной и практической агрометеорологии, фактическое расширение и внедрение номенклатуры видов ее деятельности, помимо сельскохозяйственного, еще и в энергетический, транспортный, коммунальный, рекреационный комплексы позволяет считать АМ структурно и функционально более интеграционным и обобщенным направлением в географии, чем СХМ.

Это утверждение основано на следующих логических построениях:

- теоретические основы и методы агрометеорологии можно представлять, как биофизические, применяемые безотносительно типа геосистемы, в которой они используются, в то время как аналогичные сельскохозяйственно-метеорологические положения имеют строгую привязку к процессам и объектам исключительно сельскохозяйственного назначения;

- в соответствии с первым положением, агрометеорология, в сравнении с сельскохозяйственной метеорологией, имеет более обширную и системную область применения практически во

всех типах природных, природно-антропогенных и антропогенных комплексов географической среды (ПТК, сельскохозяйственный, промышленный, городской, рекреационный), а СХМ ограничена узкоотраслевой – агроландшафтной – сферой использования: метеорологическим обслуживанием земледелия, растениеводства и, в незначительной степени, животноводства.

Поэтому, представления агрометеорологии как учения, базирующегося на общих фундаментальных положениях биофизики и имеющего, ввиду этого, более универсальный характер могут быть методологически и практически довольно продуктивными.

Результаты функционирования агрометеорологии могут внедряться в более широкий, чем до этого, спектр фактически сложившихся и потенциальных направлений социально-экономической (в том числе, сельскохозяйственной) деятельности, включая НИР, ОКР и разработку профильных нормативно-методических документов.

Это и возможный к использованию значительный ряд мероприятий по мониторингу биофизических компонентов окружающей среды, принятию оптимальных управленческих решений, экологической экспертизе и проектированию и многому другому реализуемому на объектах различных министерств и ведомств: Минкомхоза, Минприроды, Минсельхоза, Минтранса, МЧС, Росгидромета и др.

#### ВЫВОДЫ

На основе вышеизложенного, а также с учетом основных положений из [1, 3, 4] можно заключить:

- понятия, термины и определения, характеризующие агрометеорологию как отдельное научное направление и форму обслуживания объектов социально-экономической сферы, должны формулироваться (с учетом фактического и потенциального междисциплинарного значения АМ) более расширенно и системно, чем сельскохозяйственная метеорология, а последнюю, как сугубо отраслевую, необходимо включить в состав агрометеорологии;

- агрометеорологию следует определять и трактовать как науку, базирующуюся на фундаментальных и прикладных биологических, метеорологических и гидрологических методологических положениях, устанавливающих пространственно-временную изменчивость биогидроме-

теорологических факторов и объясняющих причинно-следственные связи биоценотического, гидро-термического, а в целом – биофизического характера в геосистеме: почво-грунт – биоценоз – приземный слой атмосферы и как направление в географии, охватывающее потенциальное ландшафтное многообразие исследуемых участков географической среды;

- объективно агрометеорология структурно и функционально универсальнее сельскохозяйственной метеорологии, поскольку имеет значительно большую, чем последняя, многонаправленность и многофакторность объектов и предметов исследования;

- требуется кардинальная переработка и обновление ГОСТа 17713-89, как устаревшего, не актуального и не соответствующего сложившимся, а тем более перспективным, представлениям о всеобщности агрометеорологических процессов и факторов и ожидаемого использования агрометеорологических методов в социально-хозяйственной сфере конкретных территорий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины. М.: Советская энциклопедия, 1988. 432 с.
2. ГОСТ 17713-89. Сельскохозяйственная метеорология. термины и определения. М.: Госстандарт, 1989. 16 с.
3. Козин В.В., Петровский В.А. Геоэкология и природопользование: Понятийно-терминологический словарь. Смоленск: Ойкумена, 2005. 574 с.
4. Рычко О.К. Методологические модели мониторинга агрометеорологических условий и агроклиматических ресурсов в аридных сельскохозяйственных ландшафтах. Оренбург: ОГПУ, 2009. 196 с.

**ОБЪЕКТЫ ПРИРОДНОГО И  
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ  
СТЕПЕЙ В СИСТЕМЕ ЛАНДШАФТНО-  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА  
ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ РАВНИНЫ  
(В ГРАНИЦАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ  
ОБЛАСТИ)**

**OBJECTS OF NATURAL, HISTORICAL  
AND CULTURAL HERITAGE OF STEPPE  
IN THE SYSTEM OF THE LANDSCAPE-  
ECOLOGICAL FRAMEWORK  
IN THE SOUTH-EAST OF THE RUSSIAN  
PLAIN (WITHIN THE BOUNDARIES OF  
THE VOLGOGRAD REGION)**

**Н.О. Рябинина  
N.O. Ryabinina**

Волгоградский государственный университет  
(Россия, 400062, г. Волгоград,  
пр. Университетский, 100)

Volgograd State University  
(Russia, 400062, Volgograd,  
prosp. Universitetsky, 100)  
e-mail: ryabinina@volsu.ru

В статье на примере Волгоградской области рассматриваются история, современное состояние и определяются основные направления формирования ландшафтно-экологического каркаса. Рассматриваются природные и природно-антропогенные геосистемы нуждающиеся в заповедовании как перспективные объекты природного и историко-культурного наследия в зоне степей юго-востока Русской равнины.

On the example of the Volgograd region, the article deals with history, the current state and main directions in which the landscape-ecological framework forms. Particular attention is paid to natural and natural-anthropogenic geosystems which are in need of conservation as promising specially protected natural territories and as objects of natural, historical and cultural heritage in the steppe zone of the south-east of the Russian Plain.

Одним из важнейших условий устойчивого развития регионов является наличие природоохранного каркаса, или репрезентативной сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), включающей все возможное их разнообразие от заповедников и национальных парков до памят-

ников природы местного значения. Природоохранный каркас обычно состоит из ядер – ООПТ и экологических коридоров, или осей, которыми могут быть иные земли природоохранного назначения: водоохранные зоны рек и озер, санаторно-курортные зоны, государственные лесные полосы (ГЛП), земли государственного лесного фонда (ГЛФ) и др. Ландшафтно-экологический каркас понятие более широкое, наряду с перечисленными выше объектами, в его структуру входят слабо измененные или восстанавливающиеся геосистемы, где преобладают традиционные формы хозяйствования (охота, сенокошение и пр.), охотозаказники, природно-антропогенные геосистемы (полезащитные лесополосы, пруды и др.), историко-культурные ландшафты (фортификационные сооружения, усадьбы, археологические памятники и др.). А также в его состав могут входить земли запаса и связи, территории занятые военными полигонами, где относительно сохранились геосистемы степей и полупустынь. Волгоградская область благодаря своему географическому положению, разнообразию ландшафтов, и значительно меньшей по сравнению с соседними степными областями Европейской части России (Ростовской, Воронежской и др.) плотностью населения и степени хозяйственной освоенности и измененности, обладает высоким потенциалом для формирования репрезентативной сети ООПТ с крупными ядрами эталонных экосистем и ландшафтов. Учитывая, что на ее территории представлены все типы степей от луговых и богаторазнотравно-типчачово-ковыльных и до опустыненных. Она может служить ключевой территорией, для формирования межрегионального природоохранного каркаса, отражающего ландшафтный спектр всей степной зоны юго-востока Русской равнины [5, 6, 7].

Согласно «Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия» (1972), культурные ландшафты является объектом историко-культурного наследия, в конвенции впервые была признана необходимость спасения объектов историко-культурного наследия вместе с их природным окружением [2]. Что способствовало развитию экологического и историко-познавательного туризма. Однако, значительное число объектов историко-культурного наследия степей (курганы, стоянки первобытного человека, оборонительные валы, крепости, древние на-

селенные пункты и пр.) не имеют охранного статуса или лишены своего природного окружения. В настоящее время все актуальнее становится комплексное междисциплинарное исследование природно-антропогенных геосистем, памятников истории и культуры, примером которого может служить изучение городища Аркаим – ныне историко-культурного заповедника.

Рассматриваемая территория имеет очень длительную и богатую историю. В степях люди поселились намного раньше, чем в лесной зоне, о чем свидетельствуют материалы палеонтологических и археологических исследований. На территории г. Волгограда (б. Сухая Мечетка) в 1951 г. была открыта Мечеткинская (Волгоградская) палеолитическая стоянка человека культуры мустье, одна из древнейших в России. Большинство исследователей относят возраст стоянки к одицовскому межледниковью и московской эпохе оледенения (75-100 тыс. лет назад). Вместе с многочисленными каменными орудиями были найдены останки волка, лошади современного типа, благородного оленя, сайгака, первобытного зубра, мамонта и др. Множество поселений эпохи неолита и бронзы открыты археологами в бассейне Дона и Нижней Волги. Несколько тысячелетий степи Русской равнины были местом великих переселений народов (скифов, сарматов, готов, гуннов и др.), кочевий, военных сражений, торговых путей. На протяжении веков здесь, в месте наибольшего сближения Волги и Дона, проходила северная ветвь Великого шелкового пути. В захоронениях III тыс. до н.э. – I тыс. н.э. находят предметы искусства Египта, Греции, Китая, Индии, Персии, Византии.

В зоне степей юго-востока Русской равнины обнаружено огромное количество курганов, которые быстро исчезают. Большинство их распаханно частично или полностью, что привело к выравниванию их насыпей и окружавших их рвов. На территории Волгоградской области насчитывается более 200 тыс. курганов, в Калмыкии более 70 тыс. Наибольшая их концентрация наблюдается в Донской излучине на Восточно-Донской гряде (правобережье р. Дон), на левом берегу Волги от п.Быково до г. Волжский, на юге Приволжской возвышенности, в месте максимального сближения Волги и Дона, по северной окраине натеррасного Арчедино-Донского песчаного массива, на севере Ергенинской возвышенности и на рас-

положенной западнее Сальско-Донской равнине. Курганные захоронения в зонах степей и полупустынь юго-востока Русской равнины сооружали многие народы (скифы, савроматы-сарматы и др.) на протяжении более 6-ти тысяч лет (с VI тыс. до н.э.). Курганы не только выдающиеся археологические объекты, но и памятники природы. На нераспаханных курганах сохраняются зональные фитоценозы степей. Их можно рассматривать как донорские геосистемы, из которых степные растения могут расселяться на молодые залежи, формируя вторичные степи. На склонах курганов часто встречаются норы сурков, лисиц и др. животных. Занимающие наивысшие высоты курганы являются неотъемлемыми элементами степных ландшафтов и нуждаются в строгой охране. Примером может служить Белгородская область, где удалось создать правовую основу для сохранения курганов в агроландшафтах [4].

Не только курганы, но оборонительные сооружения – земляные валы и рвы, редуты, крепости, представляют собой участки степных геосистем с зональной растительностью. Одним из наиболее интересных объектов природного и культурного наследия юго-востока Русской равнины является Царицынская сторожевая линия 1718-1720 гг. (Царицынский или Исторический вал) протяженностью 60 км от Волгограда до п. Панышино, с хорошо сохранившимися земляными укреплениями. Остатки вала сохранились и в самом г. Волгограде вдоль пр. Жукова (быв. ул. Исторической) от ул. Хорошева до ул. Землячки и далее до пос. Городище. В 1589-е-1780-е гг. крепость-город Царицын был одним из опорных пунктов юго-восточной оборонительной системы России. В 1718 г. по указу Петра I начато строительство сторожевой линии от Царицына до Панышин-городка на Дону. Были построены 4 земляные крепости в форме звезд – Мечетная, Грачевская (южнее пос. Грачи) в форме 5-ти лучевой звезды, Осоковская (Сакарская) в форме 4-ти лучевой звезды, Донская и 23 редута. Между которыми линия имела глубокий ров и вал с крутыми откосами с относительной высотой до 12 м. Для сохранности откосы фортификационных сооружений были покрыты пластами дерна. По гребню вала был устроен частокол из заостренных бревен [3]. Гармонично сочетая отечественный опыт военно-инженерного строительства и достижения европейской фортификации, она надежно защи-

щала население южной России от набегов. Этот уникальный объект наследия необходимо спасти от уничтожения, включив в перечень Объектов культурного наследия федерального значения. До 2008 г. Царицынская сторожевая линия была археологическим памятником регионального значения, а в настоящее время не имеет охранного статуса. В результате южная половина Грачевской крепости была уничтожена. На космических снимках 2015 г. отчетливо видна 5-ти лучевая крепость-звезда, в 2017 г. на месте трех южных лучей находится металлический ангар.

Историко-культурная и природная значимость беллигеративных элементов ландшафтов, связанных с боевыми действиями (фортификационные сооружения и пр.) будет со временем только возрастать. В Волгоградской области в 1942-1943 гг., в период Сталинградской битвы было построено огромное количество противотанковых рвов, блиндажей, дотов, землянок, окопов и других оборонительных сооружений, а также захоронений. К сожалению, они не имеют охранного статуса. Многие объекты историко-культурного наследия стремительно разрушаются «черными копателями».

Ряд объекты природного и историко-культурного наследия находится на территории г. Волгограда. Кроме музея-заповедника «Старая Сарепта», лишённые в последние годы охранного статуса, которые необходимо сохранить: байрачные леса балок Григоровой, Пахотиной и Чапурниковская, дендросад Волго-Донского судоходного канала; дендросад ВНИАЛМИ, защитные лесонасаждения «Зеленого кольца» Волгограда, Шамбрунские родники и Ергенинский источник минеральных вод [7]. Ергенинский источник известен уже более 200 лет. В 1775 г. сарептский врач И.Я. Вир стал применять его воду в лечебных целях. Он благоустроил источник, который в конце XVIII в. пользовался уже всероссийской славой. Здесь был создан один из первых русских курортов, который ежегодно посещало до 3000 человек [1].

В настоящее время в перечень объектов культурного наследия федерального значения Волгоградской области включены в первую очередь объекты, связанные с периодом Сталинградской битвы: 1) историческое место «Лысая гора» (высота 146,0); 2) Мамаев курган; 3) исторический заповедник Руины мельницы им. Грудинина; 4)

мемориальный комплекс «Героям Сталинградской битвы на Мамаевом кургане», 1967 г. (высота 102,0); а также - 5) историко-этнографический и архитектурный музей-заповедник «Старая Сарепта»; 6) «Петров вал» 1698 г. (канал Дж. Перри) у станции Петров вал; 7) «Селимов вал» 1550 г. (канал И. Бреккеля 1697 г.) северо-западнее г. Камышин; 8) развалины Сарай-Берке средневекового городища (Новый Сарай) у с. Царев; 9) Дубовское (Водянское) средневековое городище (Бельджамен); 10) палеолитическая Волгоградская стоянка.

Для совершенствования ландшафтно-экологического каркаса юго-востока Русской равнины автором выделяются следующие направления: 1) создание ряда федеральных заповедников и национальных парков кластерного типа, отражающий ландшафтный спектр региона (в т.ч. путем преобразования региональных ООПТ); 2) организация новых форм инновационных ООПТ, включая и частные (историко-культурные ландшафты-резерваты, пасторальные (пастбищные) заповедники, степные парки или сафари-парки, прообразом которых был первый частный степной заповедник и зоопарк «Чапли» («Аскания-Нова»), созданный в 1898 г. Ф.Э. Фальц-Фейном, геологические парки и др.), что является наиболее перспективным [6, 7]; 3) включение в каркас историко-культурных ландшафтов — объектов культурного и природного наследия (Царицынская сторожевая линия, «Великая переволока», курганы, палеолитические стоянки – Мечеткинская, Задано-Авиловская и др.). Например, кластерный геологический парк предлагается создать на границе Дубовского и Камышинского районов Волгоградской области (юго-восток Приволжской возвышенности), где встречаются редкие для Русской равнины системы тектонических разрывных нарушений и большое число палеонтологических памятников природы и классических геологических обнажений [8]; и степной Голубинско-Донской сафари-парк в Малой излучине Дона, ядром которого является Голубинский меловой ландшафт [5]. В дальнейшем Голубинский кластер и Донской природный парк нами рекомендуется объединить в национальный парк Среднего Дона [6, 7]. Наиболее перспективной для организации субрегионального каркаса, включающего разнообразные формы и типы ООПТ, является Малая излучина Дона. Она

характеризуется высоким ландшафтным разнообразием, отражающим природной разнообразие сухих степей юго-востока Русской равнины, имеет важное значение для идентификации и сохранения эталонных зональных, характерных, редких геосистем на уровне ландшафтов, урочищ и их сочетаний. Ее северо-восточная часть входит в Донской природный парк с 2001 г. На территории Малой излучины Дона находится ряд археологических памятников и объектов, имеющих историко-культурное, научно-просветительское значение: Задоно-Авиловская стоянка, более 50 курганов и 7 курганных комплексов, разрушенные городища эпохи бронзы (Репинское, Задоно-Авиловское), огненное святилище, датируемое 1800-1700 г. до н.э. и др. Одной из характерных ее особенностей является наличие большого количества беллигеративных элементов ландшафтов-свидетелей боев в период Великой Отечественной войны, особенно хорошо сохранившиеся на территории меловых ландшафтов [6, 7].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брылев В.А., Сагалаев В.А. Особо охраняемые природные территории: Учеб. пособие. Волгоград: Перемена, 2000. 260 с.
2. Веденин Ю.А., Кулешова М.Е. Культурный ландшафт как объект культурного и природного наследия // Изв. РАН. Сер. геогр. 2001. № 1. С. 7-14.
3. Лавринова Т.В. Царицынская линия: история строительства 1718-1720 гг. и первые годы существования: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Воронеж, 1990.
4. Лисецкий Ф.Н. Значение объектов историко-культурного наследия для исследования и охраны степей // Степной бюллетень. 2012. № 35. С. 26-32.
5. Рябина Н.О. Природа и ландшафты Волгоградской области. Волгоград, 2015. 370 с.
6. Рябина Н.О. Сохранение эталонных степных экосистем и ландшафтов Волгоградской области // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3: Экономика. Экология. 2011. № 1. С. 231-238.
7. Рябина Н.О. История и перспективы развития сети ООПТ в зоне степей юго-востока Русской равнины // Известия Алтайского отделения Русского географического общества (Известия АО РГО). 2017. № 2 (45). С. 61-72.
8. Рябина Н.О., Шурховецкий А.В. Предпосылки создания геологического природного парка в Волгоградской области // Проблемы региональной экологии. 2013. № 2. С. 171-176.

**ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНАЯ  
ГИПОТЕЗА ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
РЕЛЬЕФА БЭРОВСКИХ БУГРОВ  
ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**

**PERIGLACIAL HYPOTHESIS OF THE  
ORIGIN OF THE RELIEF OF BAER  
KNOLLS OF THE CASPIAN DEPRESSION**

**А.Г. Рябуха  
A.G. Ryabukha**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: annaryabukha@yandex.ru

Выдвинута гипотеза палеокриогенного происхождения рельефа ББ, связанная в перигляциальным наследием позднего плейстоцена. Бэровские бугры, по мнению автора, это фрагменты разрушенного мерзлотно-термокарстовыми процессами единого покрова позднихвалынских алевритов, смоделированных эоловым, солифлюкционными и эрозионными процессами.

It suggests a hypothesis of the paleocryogenic origin of the Baer knolls relief, which is connected to the periglacial heritage of the late Pleistocene. Baer knolls are supposed to be fragments of a single cover of late Khvalynian aleurites destroyed by permafrost-thermokarst processes, modeled by soilfluction, aeolian and erosional processes.

Пожалуй, ни одни ландшафты на Земле не привлекали столь пристального внимания ученых и не породили столь многочисленных гипотез их генезиса как ландшафты Бэровских бугров (ББ). Поистине, они являются ландшафтным феноменом Прикаспийской низменности. Бэровские бугры широко распространены в дельтах Волги и Урала, в низовьях Сарпинской ложбины, на северо-западном побережье Каспия, в нескольких местах на юге Волго-Уральского междуречья, в низовьях Эмбы, Сагиза, Кайнара, Уила, Кумы, за Каспием – в дельте Атрека. Они, представляют собой хорошо выраженные в современном релье-

фе прямолинейные, узкие (поперечник от 200 до 500 м) и достаточно высокие (до 10-12 м) гряды, образующие серии протяженных цепочек. Особенности этих гряд – строгое закономерное пространственное расположение, заключающееся в четко выраженной параллельной субширотной ориентировке, хорошо заметной на топографических картах и космических снимках. Гряды и цепочки гряд разделены депрессиями, ориентированными в том же направлении.

Бэровские бугры известны уже более 200 лет, им посвящена обширная литература. О природе ББ высказано немало гипотез, однако, единого, общепринятого, мнения об их происхождении до настоящего времени нет. Существующие генетические гипотезы Свиточ А.А. и Ключиткина Т.С. условно разделили на группы: морские, эрозионные, эоловые, полигенетические, экзотические [12]. Интерес к этой проблеме не ослабевает. Только в последние десятилетия появились несколько новых разноплановых гипотез их происхождения. Отметим среди них дилювиальную гипотезу Гросвальда М.Г., согласно которой, системы гряд созданы катастрофическими потопами огромной мощности [4]. Леонов Ю.Г., Лаврушин Ю.А. и Эпштейн О.Г. в статье, опубликованной в журнале «Доклады Академии наук», выдвинули гравитационную гипотезу, связанную с гравитационными перемещениями блоков позднихвалынских отложений [7]. По мнению Бадюковой Е.Н., бугры – это образования обширного пластового потока, существовавшего в конце позднихвалынской трансгрессии, устремлявшегося через Маныч в древний Эвксин. По своему происхождению они представляют аналоги песчаных гряд, сформировавшихся на дне водных потоков при деформации дна [1]. Свиточ А.А. и Ключиткина Т.С. выдвинули гипотезу стадияльно-прибрежного морского происхождения бугров, по которой они образовались за несколько этапов в крайне непродолжительный срок во время позднихвалынской трансгрессии на мелководьях Каспия под влиянием крупных нагонов и встречных водных потоков речных долин [12]. Однако, самой популярной является эоловая гипотеза. Сторонник этой гипотезы Федорович Б.А. отстаивал позицию генетического единства ББ во всех районах их распространения на огромной территории Прикаспийской низменности под действием единых ведущих факторов, по его мнению, это была деятельность ветра и последующее преобразование морем [13].

Изучая проблемы происхождения ББ, Рычагов Г.И. обозначил, что следует четко различать два понятия: *генезис рельефа ББ* и *генезис происхождения осадков*, слагающих их остов, т.е. бугровой толщи [10]. В данной статье мы рассматриваем проблему *генезиса рельефа* Бэровских бугров.

По мнению автора, занимая значительные территории Прикаспийской низменности, ББ обладают, во-первых, генетическим единством, во-вторых, генезис рельефа ББ является субэральным. Поэтому решить проблему генезиса ББ можно, проанализировав и изучив их на всей площади распространения, выбрав ключевые участки. При этом решающее значение наряду с полевыми исследованиями и анализом накопленного фактического материала имеют методы дистанционного зондирования Земли, позволяющие получить данные о плановом рисунке рельефа ББ в пределах всей территории Прикаспийской низменности, данные о соотношении гряд и ложбин, их морфологии, позволяют вычислить количественные параметры (длину, ширину и глубину). Для изучения рельефа районов распространения ББ, были использованы космические снимки ресурсов Google Earth Explorer (<http://earth.google.com>) и SAS.Планета (<http://www.sasgis.org>) с разрешением 5-15 метров.

Наложение результатов, полученных по дешифрированию КС, и накопленного фактического материала позволило выдвинуть гипотезу, палеокриогенного происхождения рельефа ББ, связанную в перигляциальным наследием позднего плейстоцена. Бэровские бугры, согласно, данной гипотезе, являются разновидностью реликтового криогенного трещинно-полигонального рельефа. Бугры – это фрагменты разрушенного мерзлотно-термокарстовыми процессами единого покрова позднехвалынских алевритов, смоделированных эоловыми, солифлюкционными и эрозионными процессами. Озера, депрессии и ложбины – это реликтовые термокарстовые ориентированные образования.

Данная гипотеза возникла в результате целенаправленного изучения реликтового криогенного рельефа (РКМ) Заволжско-Уральского региона. Были проведены исследования по изучению РКМ Общесыртовско-Предуральской степной провинции, которые привели к выводу о его повсеместном распространении на данной территории, выявлены, изучены и закартированы все типы данного рельефа, выделенные Величко А.А.

Следующим этапом было изучение палеокриогенного рельефа Прикаспийской низменности. Задел по Прикаспию в этой области знаний был заложен профессором МГУ Николаевым В.А., который обосновал палеокриогенный генезис, широко распространенного на суглинистых равнинах Прикаспийской низменности западного рельефа, обеспечивающего комплексность почвенно-растительного покрова [8]. Детальное изучение ландшафтов Прикаспийской низменности по КС позволило выделить реликтовый мерзлотный крупноблочный, ложбинный и полигонально-валикосый рельеф [11].

Несмотря на спорный возраст формирования рельефа ББ, многие авторы придерживаются мнения, что они являются позднее плейстоценовыми образованиями [10]. Свиточ А.А. и Ключиткина Т.С. в обобщающей монографии «Бэровские бугры Нижнего Поволжья» указывают на специфические условия образования ББ, не отмечавшиеся ни ранее, ни позднее в истории Каспия и сопредельных территорий [12, с. 128]. Таки образом, ББ являются реликтовыми формами рельефа, и в голоцене не было условий для их образования. Можно сделать вывод, что они образовались в промежуток времени после завершения позднехвалынской трансгрессии до установления современных климатических условий (начало голоцена). Согласно теории разработанной Величко А.А. поздний плейстоцен – это криогенный минимум всего кайнозоя. В это время в северной полусфере возник общепланетарный пояс многолетней мерзлоты. Его южная граница на Восточно-Европейской равнине проходила по 47° с.ш., а зона глубокого сезонного промерзания опускалась в современные субтропики, до 30-32° с.ш. [3] Таким образом, во время образования ББ в позднем плейстоцене Прикаспийская низменность входила в обширную криоксеротическую ландшафтную гиперзону сухих и холодных тундро-степей и пережила криоаридную стадию развития. Ведущими рельефообразующими процессами были мерзлотные, в также процессы тероэрозии и термоабразии. В последнее время в научной литературе появляется все больше доказательств этому: нахождение реликтовых мерзлотных клиньев, данные спорово-пыльцевого, микрофаунистического анализа. Группой ученых МГУ во главе с Конищевым В.Н. на примере разреза Средняя Ахтуба были проведены исследо-



вания по расчёту коэффициента криогенной контрастности, свидетельствующего об интенсивном влиянии криогенеза и выветривания в процессе накопления и промерзания верхнеплейстоценовых отложений [6]. Палеопочвенные исследования Иванова И.В. и Васильева И.Б. в Рын-песках позволили выделить перигляциальные условия на территории Прикаспийской низменности, сразу после завершения позднехвалынской трансгрессии длительностью около 1 500 лет (11-10 тыс.л.н., DR3). Также ими были изучены сохранившиеся реликты криогенных и мерзлотных процессов, имевших широкое распространение в позднем плейстоцене [5].

Изложенные материалы позволяют предположить, что после завершения позднехвалынской трансгрессии обширная, выровненная, однородная в геологическом отношении, сильно увлажненная поверхность Прикаспийской низменности начинает промерзать с образованием крупнополигональной системы мерзлотных трещин или трещин напора. Размеры полигонов-блоков были значительны и достигали нескольких сот метров в поперечнике. Попов А.И. основатель кафедры криолитологии и гляциологии МГУ считал, что для областей развития позднеплейстоценовой многолетней мерзлоты весьма характерной особенностью мезорельефа равнин являются достаточно крупные полигоны, размеры которых обычно достигают 300, 500, 1000 и более метров. По мнению А.И. Попова крупные полигональные формы по всем данным предопределены морозобойными трещинами, позднее претерпевшими изменения за счет различных агентов [9]. Таким образом, развитие рельефа Бэровских бугров в позднем плейстоцене шло на основе полигональных сетей мерзлотных трещин или трещин напора, которые предопределяли проявление термокарстовых и термоэрозионных процессов вдоль своих депрессий. В результате последние расширились и между ними возникали грядообразные формы, высота которых зависела от интенсивности термоэрозионной деятельности. Особенно интенсивно термокарстовые процессы развивались на пересечениях мерзлотных трещин, что привело к образованию просядочных котловин, очертания и расположение которых определялись в общих чертах полигональной сетью. В последующем происходило увеличение размеров озер за счет термических и термоабразионных процессов [2].

Наряду с мерзлотными, решающее значение при формировании системы закономерно ориентированных, параллельных и прямолинейных элементов рельефа районов распространения ББ имели эоловые процессы (сильные ветры, с выраженным преобладанием одного, или близких направлений). Под действием ветра, в результате дифференцированного протаивания мерзлоты образовывались параллельно вытянутые, эллиптические в плане озера, которые постепенно росли в направлении господствовавших в позднем плейстоцене ветров западных румбов т.е. ориентированные термокарстовые озера.

При переходе от плейстоцена к голоцену, около 10 тыс.л.н. произошла резкая смена климатических условий на современные, мерзлота растаяла, и созданные ей формы рельефа перешли в реликтовое состояние.

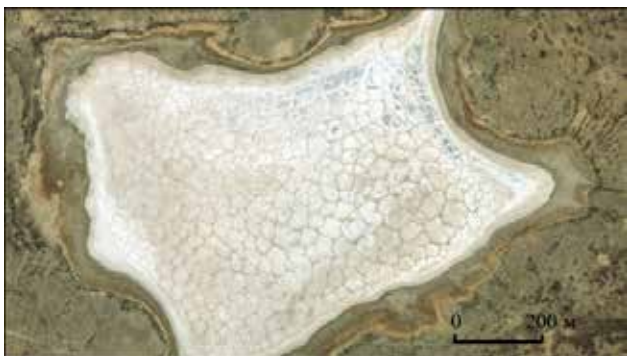
Важные доказательства предложенной гипотезы, наряду с анализом накопленного фактического материала, были получены в результате дешифрирования космических снимков. Отметим следующие из них: 1. Рельефообразующими элементами ландшафтов ББ являются не сами «бугры-гряды», а межгрядовые ложбины и озера - депрессии, прямолинейные и параллельные, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга. 2. Форма озер-депрессий и межгрядовых ложбин – угловатая, прямоугольная, идеально круглая, каплевидная, эллиптическая и треугольная, характерная для термокарстовых образований, формирующихся в зоне многолетней мерзлоты. 3. Закономерное, строго упорядоченное, расположение озер и депрессий по определённой прямоугольной сетке. 4. Островки-останцы, возвышающиеся среди озер-ильменей и депрессий, доказывают, что ББ деструктивные формы рельефа, выработанные в некогда единой поверхности позднехвалынских отложений термокарстовыми и термоэрозионными процессами (рис. 1). 5. На дне многих озер и депрессии хорошо видна система светлых ячеек, ограниченных темными линиями, которые в плане образует сплошную полигональную сеть. Размеры ячеек 20-30 метров, ширина разграничивающих их линий 1-2 метра. В результате дешифрирования КС выделено около 200 озерных котловин с одинаковым полигональным рисунком на их дне, расположенных в разных районах Прикаспийской низменности. По мнению автора, единственным объяснением проис-



**Рисунок 1. Фрагмент космического снимка Западной ильменно-бугровой равнины (озер-ильмень с термоэрозионными останцами).**



**Рисунок 2. Фрагмент космического снимка Западной ильменно-бугровой равнины (озер-ильмень с реликтовой решеткой полигонально-жильных льдов).**



**Рисунок 3. Фрагмент космического снимка Сагызско-Эмбенской бессточной равнины (озер с реликтовой решеткой полигонально-жильных льдов).**

хождения данного рисунка являются позднеплейстоценовые полигональные системы морозобойных трещин, на дне термокарстовых озер перешедшие в реликтовое состояние (вытаявшая решетка полигонально-жильных льдов) (рис. 2, 3).

*Работа выполнена в рамках темы НИР ИС УрО РАН № ГР АААА-А18-118011190104-1.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадюкова Е.Н. Еще раз о генезисе Бэровских бугров // Вестник МГУ. Сер. 5. Геогр. № 4. 1999. С. 52-61.
2. Бойцов М.Н. О формировании рельефа в

условиях подземного оледенения // Тр. ВСЕГЕИ. 1961. № 64. С. 27-36.

3. Величко А.А. Природный процесс в плейстоцене. М.: Наука, 1973. 256 с.

4. Гросвальд М. Г. Евразийские гидросферные катастрофы и оледенение Арктики. М.: Научный мир, 1999. 120 с.

5. Иванов И.В., Васильев И.Б. Человек, природа и почвы Рын-песков Волго-Уральского междуречья в голоцене. М.: ИНТЕЛЛЕКТ, 1996. 264 с.

6. Конищев В.Н., Курбанов Р.Н., Курчатова А.Н., Рогов В.В., Стрелецкая И.Д., Таратунина Н.А., Янина Т.А. Отражение криогенеза в составе и микростроении лессов в разрезе Средняя Ахтуба // Пути эволюционной географии: Материалы Всерос. науч. конф., посвящ. памяти проф. А.А. Величко. М.: ИГ РАН, 2016. С. 483-488.

7. Леонов Ю.Г., Лаврушин Ю.А., Эпштейн О.Г. Проявление грандиозных гравитационных процессов на позднехвалынском палеошельфе Северного Прикаспия // Доклады Академии наук. 1993. Т. 344. № 2. С. 212-215.

8. Николаев В.А., Копыл И.В., Пичугина Н.В. Фациальная структура полупустынного ландшафта в Северном Прикаспии // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 1995. № 2. С. 74 -83.

9. Попов А.И. Блочный рельеф на севере Западной Сибири и в Большеземельской тундре // Вопросы физической географии полярных стран. М.: Изд-во МГУ, 1958. Вып. 1. С. 146-154.

10. Рычагов Г.И. Новые данные о генезисе и возрасте Бэровских бугров // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2009. № 5. С. 59-68.

11. Рябуха А.Г. Реликтовая криогенная морфоскульптура Заволжско-Уральского региона // Пути эволюционной географии: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А. Величко. М.: ИГ РАН, 2016. С. 277-282.

12. Свиточ А.А., Ключевиткина Т.С. Бэровские бугры Нижнего Поволжья // М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. 159 с.

13. Федорович Б.А. Происхождение «Бэровских бугров» Прикаспия // Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз. 1941. № 1.

**ДИНАМИКА ПОЙМЕННОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕКИ ИМАЛКА  
(ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) В  
ЗАСУШЛИВЫЙ ПЕРИОД**

**DYNAMICS OF FLOODPLANE  
VEGETATION OF IMALKA RIVER  
(SOUTH-EAST TRANSBAIKALIA) IN  
DROUGHT PERIOD**

**Л.И. Сараева<sup>1</sup>, Т.Е. Ткачук<sup>1,2</sup>,  
Н.А. Дулепова<sup>3</sup>  
L.I. Saraeva<sup>1</sup>, T.E. Tkachuk<sup>1,2</sup>,  
N.A. Dulepova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный биосферный заповедник «Даурский»» (Россия, 674480, Забайкальский край, Ононский район, п. Нижний Цасучей, ул. Комсомольская, 76)

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Забайкальский государственный университет»;

(Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30)

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Центральный Сибирский ботанический сад» СО РАН (Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101)

<sup>1</sup>Daursky State Nature Biosphere Reserve (Russia, 674480, Zabaikalsky kray, Ononsky district, Nizhny Tsasuchey, Komsomolskaya Str., 76)

<sup>2</sup>Transbaikal State University (Russia, 672039, Chita, Aleksandro-Zavodskaya Str., 30)

<sup>3</sup>Central Siberian botanical garden, SB RAS (Russia, 630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya Str., 101)

e-mail: <sup>1</sup>bagul72@mail.ru; <sup>2</sup>tetkachuk@yandex.ru; <sup>3</sup>file10-307@yandex.ru

Река Ималка протекает по территории Монголии и Забайкальского края и впадает в оз. Барун-Торей. В силу 30-летних климатических циклов сток в реке с 2003 г. по настоящее время отсутствует. Обследование растительности в 2011 и 2017 гг. показало, что почти во всех луговых и степных сообществах сменились доминанты, уменьшилось проективное покрытие и высота травостоя, примерно в половине

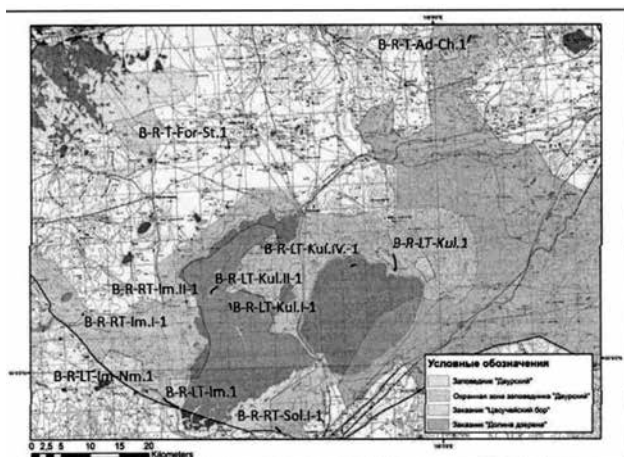
луговых сообществ трехъярусные травостои преобразовались в двухъярусные.

Imalka river flows at territory of Mongolia and Zabaikalsky kray and discharges into Barun-Torey lake. Due to 30-years climate cycles the river flow stopped since 2003 till present. Vegetation study in 2011 and 2017 revealed that almost in all steppe and meadow plant communities predominant species interchanged, total cover degree and herbage height reduced, in about a half of meadow communities tree-layer grass-stands transformed into two-layer ones.

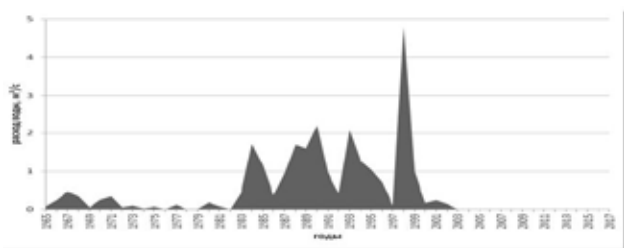
Даурский заповедник расположен на юге Забайкальского края, на границе России с Монголией, где занимает площадь 49764 га и имеет обширную охранную зону – 173201 га. В состав территории входят крупнейшие в Забайкалье содовые озера Зун-Торей и Барун-Торей. Климат в районе исследований аридный, резко-континентальный, что обуславливает развитие степных ландшафтов. Климату Даурии свойственна многолетняя цикличность. Хорошо выражены циклы увлажнения продолжительностью около 30 лет, протекающие на фоне более продолжительных, околосекольных. Количество осадков в засушливые периоды может составлять менее 150 мм в год, что ведет к пересыханию озер и рек, глубоким изменениям в составе, структуре и функционировании экосистем. Эти изменения планомерно изучаются в рамках исследовательской программы «Влияние климатических изменений на экосистемы Даурского экорегиона и природоохранные адаптации к ним», проводимой Даурским заповедником. Мониторинг динамики растительности проводится на многоуровневой трансзональной сети геоботанических профилей, некоторые из которых показаны на рисунке 1. Один из профилей сети расположен на р. Ималка на территории заповедника вблизи госграницы, по номенклатуре заповедника он имеет индекс В-RT-Im.I-1 (рис. 1).

Профиль протяженностью 500 м и включающий 12 площадок по 100 м<sup>2</sup>, заложен в 2011 г. Повторное описание проведено в июле 2017 г.

Река Ималка берет начало на хребте Эрмана на абсолютной высоте около 1100 м. Длина реки составляет 156 км, из которых 96 км она протекает по территории Монголии (Ималхин-Гол). В России находятся верховье и устье реки с нижним течением (60 км). Участок русла р. Ималки сразу после пересечения ею госграницы России и Мон-



**Рисунок 1. Расположение мониторинговых профилей в Даурском заповеднике.**



**Рисунок 2. Расход воды с 1965 по 2017 годы в р. Ималка.**

голии находится на территории Даурского заповедника. Среднегодовой сток в устье составляет 0,018 км<sup>3</sup>. Ималка имеет 14 притоков длиной менее 10 км [1]. Питание степной реки в основном дождевое, поэтому расход воды постоянно колеблется (рис. 2).

Колебание водности р. Ималка практически совпадает с динамикой атмосферных осадков [2]. Норма расхода воды р. Ималка равна 0,58 м<sup>3</sup>/с. Во влажный период средний расход воды составлял 1,41 м<sup>3</sup>/с, в маловодный период – 0,09 м<sup>3</sup>/с. максимальный расход воды достигал 4,79 м<sup>3</sup>/с в 1998 г., минимальный, в 2005 г. – всего 0,001 м<sup>3</sup>/с, с 2003 года р. Ималка полностью пересохла. На участке, где заложен профиль, река делает поворот, пойма сужается; по правому борту долины она ограничена крутым склоном террасы, по левому склон террасы очень пологий. За период с момента полного пересыхания реки до геоботанического обследования поймы в 2011 г. на высохшем дне успели сформироваться разнообразные луговые фитоценозы (см. табл.), во многих из которых в значительном количестве сохраняется тростник, доминировавший еще в гидрофитных сообществах. При заложении про-

филя, отмечено отсутствие ветоши из-за весеннего пожара, прошедшего в апреле-мае 2011 г., а в 2017 г. – признаки сенокосения.

Профиль пересекает луговые и степные растительные сообщества. За период 2011-2017 гг. (см. табл.) во всех точках профиля тип растительности не изменился. При этом почти во всех сообществах произошла смена доминантов. Так, тростниковые сообщества, ранее занимавшие большие площади, трансформировались в осоковые, вейниковые и др. луга. Неизменными остались доминанты только в вейниково-осоковом сообществе (площадка 9) на участке русла между двумя высохшими протоками. Этот участок за счет близости грунтовых вод сохраняет благоприятные условия для луговых растений.

Проективное покрытие и высота травостоя представляют собой индикаторные показатели продуктивности сообществ, изменяющейся под воздействием среды обитания. В 2011 г. проективное покрытие травостоя в обследованных сообществах варьировало в диапазоне 35-70% (в среднем 54,6%). После семи засушливых лет наблюдается снижение проективного покрытия. В 2017 г. оно составило всего лишь от 10 до 45% (в среднем 22,7%). В наибольшей степени проективное покрытие снизилось в сообществах средней части русла (площадки 5-8) (рис. 3). Так, на площадке 7 общее проективное покрытие снизилось с 65%, до 15%, главным образом, за счет снижения участия в сложении травостоя прежних содоминантов – тростника и гусиной лапчатки, лапчатково-тростниково-осоковое (*Carex sp.* - *Phragmites australis* - *Potentilla anserina*) сообщество сменилось вейниково-осоковым (*Calamagrostis sp.* - *Carex sp.*).

При регистрации высоты травостоя прибрежной и пойменной растительности отмечалась высота каждого яруса. За период 2011-2017 гг. произошло изменение вертикальной структуры растительных сообществ (рис. 4). Почти во всех случаях высота травостоя снизилась, но в разных сообществах и разных ярусах в разной степени. Минимальные изменения произошли в степных фитоценозах (площадки 2, 3, 12). Почти все луговые фитоценозы характеризуются кратным уменьшением высоты. В ряде случаев трехъярусные травостои трансформировались в двухъярусные. Особенно заметные изменения вертикальной структуры произошли в тех фитоценозах, где

Таблица

## Изменение растительных сообществ на профиле в пойме р. Ималка

№ площад-ки	Биотоп	Фитоценоз	
		2011 г.	2017 г.
1	Высокая надпойменная терраса с каменной каштановой почвой	караганово-ковыльная ( <i>Stipa krylovii</i> - <i>Caragana stenophylla</i> ) степь	караганово-ковыльная ( <i>Stipa krylovii</i> - <i>Caragana stenophylla</i> ) степь
2	Каменистый крутой склон террасы сев. экспозиции	Вострецово-ковыльная ( <i>Stipa krylovii</i> - <i>Leymus chinensis</i> ) степь	полынно-вострецово-ковыльная ( <i>Stipa krylovii</i> - <i>Leymus chinensis</i> - <i>Artemisia commutata</i> ) степь
3	Низкая пойма с остатками кочек	разнотравно-осоковый ( <i>Carex sp.</i> - <i>Herba mixta</i> ) луг	чиново-осоковый луг ( <i>Carex sp.</i> - <i>Lathyrus quinquinervius</i> )
4	Русло протоки с песчаным грунтом	осоково-соссюреево-тростниковый ( <i>Phragmites australis</i> - <i>Saussurea amara</i> - <i>Carex sp.</i> ) луг	вейниково-осоковый ( <i>Carex sp.</i> - <i>Calamagrostis sp.</i> ) луг
5	Русло протоки с песчаным грунтом и сухими остатками тростника	разнотравно-тростниково-осоковый ( <i>Carex sp.</i> - <i>Phragmites australis</i> - <i>Chamaenerion angustifolium</i> ) луг	тростниково-лапчатково-вейниковый ( <i>Calamagrostis sp.</i> - <i>Potentilla anserina</i> - <i>Phragmites australis</i> ) луг
6	Участок низкой поймы между двумя протоками	тростниково-осоковый ( <i>Carex sp.</i> - <i>Phragmites australis</i> ) луг	вейниково-осоково-тростниковый ( <i>Phragmites australis</i> - <i>Carex sp.</i> - <i>Calamagrostis salina</i> ) луг
7	Низкая пойма с остатками осоковых кочек	лапчатково-тростниково-осоковый ( <i>Carex sp.</i> - <i>Phragmites australis</i> - <i>Potentilla anserina</i> ) луг	вейниково-осоковый ( <i>Calamagrostis sp.</i> - <i>Carex sp.</i> ) луг
8	Участок низкой поймы между двумя высохшими протоками	вейниково-осоково-тростниковый ( <i>Phragmites australis</i> - <i>Carex sp.</i> - <i>Calamagrostis sp.</i> ) луг	лапчатково-тростниково-осоковый ( <i>Carex sp.</i> - <i>Phragmites australis</i> - <i>Potentilla anserina</i> ) луг
9	Участок низкой поймы между двумя высохшими протоками	вейниково-осоковый ( <i>Calamagrostis sp.</i> - <i>Carex sp.</i> ) луг	вейниково-осоковый ( <i>Calamagrostis sp.</i> - <i>Carex sp.</i> ) луг
10	Русло с остатками осоковых кочек, раковинами моллюсков	вейниково-осоковый ( <i>Calamagrostis sp.</i> - <i>Carex sp.</i> ) луг	вейниково-лапчатково-полынный ( <i>Artemisia laciniata</i> - <i>Potentilla anserina</i> - <i>Calamagrostis sp.</i> ) луг
11	Участок высокой поймы, солончак в стадии рассоления	ячменев-осоковый ( <i>Carex reptabunda</i> - <i>Hordeum brevisubulatum</i> ) луг	бескильницево-осоково-ячменный ( <i>Hordeum brevisubulatum</i> - <i>Carex reptabunda</i> - <i>Puccinellia macranthera</i> ) луг
12	Высокая пойма с каштановой почвой	ковыльно-змеевково-вострецовая ( <i>Leymus chinensis</i> - <i>Cleistogenes squarrosa</i> - <i>Stipa krylovii</i> ) степь	полынно-змеевковая ( <i>Cleistogenes squarrosa</i> - <i>Artemisia anethifolia</i> - <i>Artemisia frigida</i> ) степь

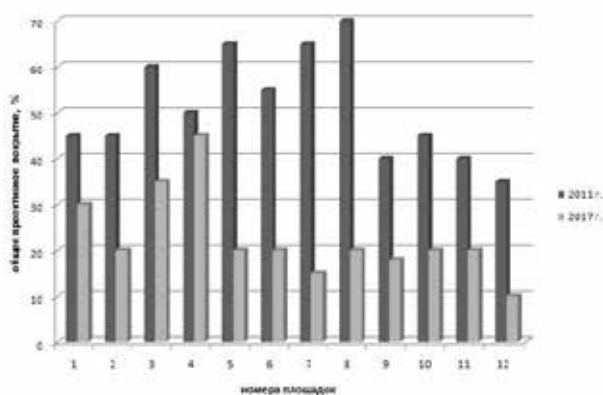


Рисунок 3. Динамика общего проективного покрытия в растительных сообществах геоботанического профиля на р. Ималка.

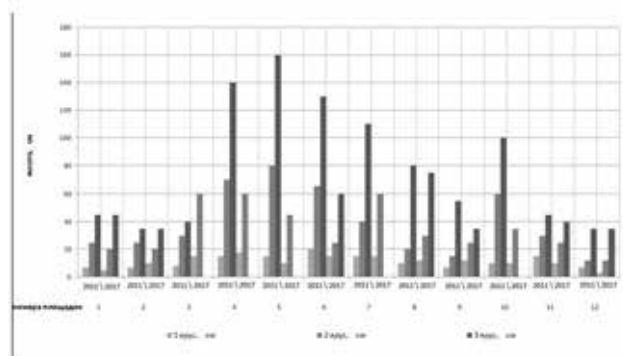


Рисунок 4. Динамика вертикальной структуры растительных сообществ на геоботаническом профиле на р. Ималка.

в 2011 году верхний ярус образовывал тростник. Этот очень пластичный вид способен выживать в большом диапазоне почвенного увлажнения, однако, на уменьшение увлажненности он реагирует мельчанием побегов.

Итак, в период отсутствия стока в пойме и русле р. Ималка под действием природных и антропогенных факторов формируются луговые сообщества; в дальнейшем происходит смена доминантов с гидромезофитных и мезофитных на ксеромезофитные. Продуктивность растительности снижается, что отражается в сокращении проективного покрытия и высоты травостоев, а во многих луговых сообществах в уменьшении высоты и упрощении вертикальной структуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обязов В.А. Ималка // Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие. Новосибирск: Наука, 2009. С. 220.
2. Роголёва Н.Н. Раздел 6. Воды // Летопись Природы. 2015. Кн. 22. Нижний Цасучей, 2016. С. 24-30.

**УЧАСТИЕ ЦИАНО-БАКТЕРИАЛЬНЫХ  
СООБЩЕСТВ В ДЕСТРУКЦИИ  
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ  
РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

**PARTICIPATION OF CYANO-BACTERIAL  
COMMUNITIES IN THE DESTRUCTION  
OF POLLUTANTS OF FISH-PROCESSING  
PRODUCTION**

**М.С. Саткалиева<sup>1</sup>, Ю.В. Батаева<sup>2</sup>**  
**M.S. Satkalieva<sup>1</sup>, Yu.V. Bataeva<sup>1</sup>**

Астраханский государственный университет  
(Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а)

Astrakhan State University  
(Russia, Astrakhan, Tatischeva Str., 20a)  
e-mail: <sup>1</sup>sad\_sky@list.ru, <sup>2</sup>aveatab@mail.ru

Рассмотрен процесс доочистки сточных вод цианобактериями. Для оценки эффективности очистки после пяти месяцев инкубирования определяли физические – запах, его интенсивность, цвет и мутность; и химические показатели воды – активная реакция среды (рН), пенистость и сухой остаток. Проведенные анализы показали положительные результаты: увеличилось значение активной реакции среды (рН), уменьшилась устойчивость пенообразования, а также сухой остаток на 22,8 г/л. Прозрачность воды возросла в 2,7 раз.

The process of post-treatment of wastewater with cyanobacteria was considered. To assess the effectiveness of purification after five months of incubation, physical – odor, its intensity, color and turbidity were determined; and chemical indices of water – active reaction of the medium (pH), foaminess and dry residue. The performed tests showed positive results: the value of the active reaction of the medium (pH) increased, the stability of foaming decreased, as well as the dry residue by 22,8 g/l. Transparency of water increased 2,7 times.

В настоящее время рыбоперерабатывающее производство является наиболее активным и востребованным в пищевой промышленности Астраханской области. В процессе переработки рыбы образуется большое количество засоленных сточных вод сложного состава с высокими концентрациями солей, твердых частиц и органических веществ: масел, жиров, азотистых веществ – продуктов распада белков, биогенных элементов

– азота, фосфора [4]. Такое производство, как правило, наносит огромный ущерб окружающей среде. Существующие физические и химические способы очистки дорогостоящи и малоэффективны, так как не обеспечивают полного удаления белков и жиров из среды, что затрудняет их повторное использование.

Цианобактерии играют важную роль в процессах самоочищения водоемов, а потому их целесообразно использовать в доочистке высокоминерализованных сточных вод. Многие цианобактерии способны разлагать фенолы, нафталин, жиры, отдельные углеводороды, гербициды, цианиды и другие ксенобиотики [6, 7, 9, 10]. Метаболиты цианобактерий, выделяемые в воду, обладают бактерицидным действием [2, 8].

В лаборатории АГУ были проведены работы, позволяющие оценить способность цианобактерий в доочистке сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий.

**Объекты и методы исследования.** Сточную воду после посола нескольких видов рыб предоставил частный предприниматель рыбоперерабатывающего предприятия Астраханской области. Соленость сточной воды составила 9 г NaCl /100 мл воды.

Для исследования эффективности очистки сточной воды использовали два циано-бактериальных сообщества, культивируемых в лаборатории биотехнологий АГУ в течение длительного времени на соленой среде BG-11 (5% NaCl). Данные сообщества получены на основе материала (вода, ил, гипсовые фрагменты, высшая растительность, пленки водорослей), отобранного из техногенного озера Мраморное гипсового карьера, расположенного в Ахтубинском районе Астраханской области [3]. Общая минерализация озера составила 383,652 г/л, значение хлоридов равно 233,97 г/л, рН 6. От состава воды и экстремальных значений гидрохимических показателей водоема во многом зависит количество и видовое разнообразие микрофлоры [1]. Сообщество № 1 культивируется при искусственном освещении, сообщество № 2 – при естественном освещении.

Для выявления эффективности очистки сточных вод цианобактериями был поставлен эксперимент, состоявший из трех вариантов: 1) контрольная сточная вода, 2) сточная вода с внешними циано-бактериальными сообществами, культивируемыми при искусственном освещении

№ 1, 3) сточная вода с внесенными циано-бактериальными сообществами, культивируемыми при естественном освещении № 2.

По прошествии пяти месяцев экспозиции была проведена оценка физических показателей – запах, его интенсивность, цвет и мутность. Запах определяли по классификации запахов естественного происхождения. Интенсивность запаха определяли по пятибалльной шкале. Оценка интенсивности запаха производили при температуре 15-20°C, а затем нагревали до температуры 60°C. Цветность воды определяли через два часа после отбора пробы воды. На белый лист бумаги помещали цилиндр (диаметром 25 мм) из бесцветного стекла и вливали в него исследуемую воду (высота слоя 10 см), предварительно профильтрованную. Прозрачность (мутность) воды определяли с помощью фотоэлектроколориметра. В качестве сравнения использовали дистиллированную воду. Светопропускание фильтрата измеряли в кюветах с толщиной слоя 10 мм. Оптическую плотность сточной воды измеряли при различных длинах волн поглощенного света.

В сточной воде и в контроле определяли химические показатели качества воды: активная реакция среды (рН), пенистость, сухой остаток. Активную реакцию среды, то есть степень ее кислотности или щелочности, определяли с помощью рН-метра. Пенистость определяли методом добавления метилового синего и встряхивания [5]. Сухой остаток определяли методом выпаривания и прокаливания [5].

**Результаты.** По истечению месяца инкубирования в пробах с циано-бактериальными консорциумами наблюдалось заметное обесцвечивание воды. По прошествии пяти месяцев экспозиции была проведена оценка следующих критериев: цвет, мутность, запах, его интенсивность, активная реакция среды (рН), пенистость, цветность (светопропускание), количество сухого остатка.

Запах сточной воды в контроле определили как гнилостный, рыбий, а интенсивность запаха составила 5 баллов (очень сильная) в нормальном, а также в нагретом состоянии. Запах сточной воды с инокулированными циано-бактериальными сообществами был неопределенным, специфическим, водорослевым, интенсивность которого составила 3 балла в двух цилиндрах.

В результате анализа контрольной сточной воды цвет был определен как светло-коричне-

вый, а цвет сточной воды с консорциумами – прозрачный с желтоватым оттенком.

Светопропускание воды в контроле составило 35,1%. Показатель светопропускания сточной воды с внесенным сообществом № 1 составил 79,1%, с внесенным сообществом № 2 – 85,5%. Следовательно, прозрачность сточной воды в варианте с сообществом № 2 увеличилась в 2,7 раза, с сообществом № 2 – в 2,5 раза в сравнении с контролем.

Анализ химических показателей качества воды включал определение активной реакции среды (рН), пенистости и сухого остатка. Значение активной реакции среды (рН) с инокулированными консорциумами составляло 6,1 и 6,3, в отличие от контрольной сточной воды – 4,8.

В сточной воде наблюдалось сильное пенообразование, которое было устойчиво в течение 1,5 часов, что говорит о содержании большого количества органических веществ. Во втором и третьем вариантах опыта обнаружено среднее содержание органических веществ. В сточной воде с внесенным циано-бактериальным сообществом № 1 пена была устойчива в течение 12-13 минут, а с циано-бактериальным сообществом № 2 – 10-12 минут.

Сухой остаток характеризует содержание растворимых минеральных и частично органических примесей. Он уменьшился в цилиндрах с циано-бактериальными сообществами, составив 86,0 гр/л и 75,7 гр/л, в отличие от контрольной сточной воды (98,5 гр/л).

В сточной воде с внесенными циано-бактериальными сообществами произошло улучшение качества воды: увеличение значений активной реакции среды (рН), прозрачности; уменьшение интенсивности запаха и количества сухого остатка. Кроме того была обнаружена убыль содержавшихся органических веществ, вызванная устойчивостью пенообразования, а также улучшение запаха и цвета сточной воды. Несмотря на агрессивную соленую реакцию среды, цианобактерии обладают способностями утилизировать загрязняющие вещества естественного происхождения в сточной воде.

Результаты, полученные в процессе осуществления данного проекта, являются выгодными для экономики Астраханской области, имеют большое социальное значение, так как обладают достаточно обширными возможностями практи-



ческого внедрения и дальнейшего научного развития исследования по микробиологии, экологической биотехнологии, проблемам защиты окружающей среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батаева Ю.В. Влияние экстремальных гидрохимических условий на видовой состав цианобактерий в водоемах Нижней Волги: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2005.
2. Батаева Ю.В., Курашов Е.А., Крылова Ю.В. Хромато-масс-спектрометрическое исследование экзогенных метаболитов альго-бактериальных сообществ в накопительной культуре // Вода: химия и экология. 2014. № 9 (75). С. 59-68.
3. Дзержинская И.С., Батаева Ю.В., Габитов Р.Г. Микробиологический пейзаж высокоминерализованного техногенного озера на территории Баскунчакской котловины // Вестн. Астрахан. гос. ун-та. 2006. № 3. С. 183-187.
4. Долганова Н.В., Першина Е.В. Технология производства соленой рыбы: Учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2004. С. 224.
5. Шаов А.Х., Борукаев Т.А., Бегретов М.М. Основные методы обнаружения химических элементов в природных и сточных водах. Лабораторные работы по спецкурсу. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т. 2003. С. 8-30.
6. Blier R, Laliberte G, de la Noue J. Tertiary treatment of cheese factory Anaerobic effluent with *Phormidium bohneri* and *Micractinium pusillum*. *Bioresour Technol.* 1995. № 52. P. 151-155.
7. Boominathan M.: Bioremediation studies on dairy effluent using cyanobacteria. Bharathidasan University, Tiruchirapalli, Tamilnadu, India. 2005.
8. Jaki, B. New antibacterial metabolites from the cyanobacterium *Nostoc commune* (EAWAG 122b) / B. Jaki, J. Heilmann, O. Sticher // *J. Nat. Prod.* 2000. № 63. P. 1283-1285.
9. Prakasham, R., Ramakrishna, S. The role of cyanobacteria in Effluent treatment // *Journal of science and industrial research.* 1998. № 57. P. 258-265.
10. Shashirekha, S., Uma, L., Subramanian, G. Phenol degradation by the marine cyanobacterium *Phormidium valderianum* BDU 30501 // *The Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology.* 1997. № 19. P. 130-133.

**ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ  
ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА  
БИОРАЗНООБРАЗИЕ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ  
ПРЕДУРАЛЬЯ**

**THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL TREE  
STANDS ON BIODIVERSITY IN THE  
STEPPE ZONE OF THE URALS**

**М.А. Сафонов**  
**M.A. Safonov**

ФГБОУ ВО Оренбургский государственный  
педагогический университет  
(Россия, 460014, г. Оренбург,  
ул. Советская, 19)

Orenburg state pedagogical university  
(Russia, 460014, Orenburg, Sovetskaya Str., 19)  
e-mail: safonovmaxim@yandex.ru

Обсуждается влияние искусственных лесных насаждений на прилегающие степные территории в Оренбургском Предуралье. Приводятся общие данные о влиянии лесополос на компоненты биоты; приводятся материалы о вкладе искусственных лесных насаждений региона на флору, энтомофауну и микобиоту. Вследствие мезофитизации условий увеличивается представленность луговых и лугово-степных видов. Из-за использования в лесополосах видов, не типичных для степной зоны валеж этих деревьев и кустарников заселяется грибами, ранее не встречавшимися в этих районах. Причина своеобразия локальных биот этих насаждений достаточно дискуссионна, поскольку установить характер инвазии этих видов можно лишь в результате проведения длительных целенаправленных исследований.

The influence of artificial forest plantations on the adjacent steppe areas in the Orenburg Urals is discussed. General data on the impact of tree stands on the components of biota are given; materials on the contribution of artificial forest plantations in the region to flora, entomofauna and mycobiota are given. Due to mesophytic conditions the representation of meadow and meadow-steppe species increases. Due to the use of trees in plantations not typical for the steppe zone, the felling of these trees and shrubs is inhabited by fungi that have not previously been found in these areas. The reason for the uniqueness of local mycobiotas of these plantations debatable as to establish the nature of invasion of these species is possible only as a result of the targeted research.

Низкая лесистость – характерная черта аридных и субаридных территорий, что обусловлено особенностями климата, а также спецификой почвенного покрова. В степной и полупустынной зонах лесные насаждения приурочены к понижениям рельефа (враги, балки), а также к пологим частям склонов. Видовой состав древостоев этих насаждений беден и представлен, преимущественно, мелколиственными – березой и осинкой. В степном Предуралье на возвышенности Общия Сырт распространены также небольшие леса, состоящие из дуба, клена, липы [12]. В целом лесистость степных районов Оренбургского Предуралья не превышает 5-7%.

Проблема облесения степных территорий стала актуальна с момента заселения региона. В 40-х годах XIX века в степях центральных и южных регионов России появились первые лесные массивы рукотворного характера и уже к началу нового XX столетия они распространились до территории Уральских гор [11]. В настоящее время проблемам восстановления и создания новых лесных полос в аридных регионах уделяется большое внимание [3, 5, 7].

Проблема искусственных лесонасаждений остается важной и на сегодняшний день, поскольку они являются фактором повышения эффективности сельскохозяйственного производства, комфортности условий обитания человека, снижения антропогенных (техногенных) нагрузок на природно-территориальные комплексы. Лесополосы являются искусственными комплексами, входящими в состав экологического каркаса многих регионов, в особенности степных, являясь объектами, исторически чуждыми ландшафту, но необходимыми для его экологической оптимизации в условиях интенсивной хозяйственной деятельности (защитные лесополосы и зеленые зоны населенных пунктов) [3].

Большинство проводимых исследований имеют практическую направленность, связанную с поиском повышения эффективности хозяйственного использования искусственных лесных насаждений. Это значение лесополос и других типов искусственных насаждений определяется их влиянием на микроклиматические показатели прилегающих территорий, а также их биоту; кроме того лесополосы являются биотопом для многих видов живых организмов не типичных для степного ландшафта.

Положительное влияние лесополос как компонента ландшафта заключается в их разно-стороннем влиянии на окружающую среду. Они служат средством стабилизации экологической обстановки в агроландшафтах аридной зоны, улучшая гидротермический режим, газообмен, водно-физические свойства и плодородие почв, снижая инсоляцию и улучшая микроклиматические условия агротерриторий. Полосы ослабляют силу ветра на 20-40%; повышают влажность на 3-6%; снижают глубину промерзания почвы на 15-50%, снижают интенсивность снеготаяния в 2-2,5 раза, в 2 раза снижается не эффективное испарение влаги [3].

В искусственных лесах видовая полночленность биогеоценоза определяется прежде всего антропогенно созданным древостоем и подлеском и стихийно возникающими другими компонентами – живым напочвенным покровом, энтомофауной, мезофауной, орнитофауной, микобиотой и др. [2]. Искусственные лесные насаждения становятся убежищами многих видов растений и животных, т.е. их можно рассматривать в качестве своеобразных рефугиумов – естественных резерватов видовой разнообразия.

Особенности лесополос, как особого антропогенного типа экосистем, сказываются, в первую очередь, на видовом составе и структурных особенностях травостоя. При этом травянистый ярус испытывает влияние и по мере удаления от лесополос, в пределах их экотонной зоны [4, 6, 10].

Исследования, проведенные в ряде районов степного Предуралья, показали, что видовое разнообразие травостоя в большинстве посадок низкое и составляет 12-38 видов. В экотонной зоне насаждений флористическое разнообразие существенно возрастает; 20,1-28,6% видов обитает только в пределах опушки, на встречаясь ни под пологом леса, ни на прилегающих степных участках.

Многочисленными исследованиями доказано увеличение в лесополосах разнообразия членистоногих за счет специализированных стенотопных видов, свойственных именно этим местообитаниям.

В условиях Оренбургского Предуралья лесополосы выступают в качестве специфичного местообитания для ряда видов насекомых. Максимальное разнообразие отмечено в экотонной зоне посадок; особенно явно выражено возрастание численности хортобионтов.

Важное значение для развития искусственных лесных насаждений имеют грибы-маркомицеты и, реципрочно, велико влияние характеристик лесополос на видовой состав и структуру сообществ этих грибов. Лесополосы являются одним из наиболее специфичных типов местообитаний грибов, исходя из их генезиса и особенностей микроклиматических показателей. Б.П. Васильков [1] указывал, что лесополосы не являются специфическим биотопом для отдельных видов грибов, т.е. для них нельзя выделить специфические виды, однако соотношение долей этих видов достаточно специфично. В сравнении с биотой грибов естественных массивов, микобиота лесополос обеднена, как в отношении числа видов, так и в отношении количества особей одного и того же вида; причем чем дальше к югу и юго-востоку, тем заметнее это обеднение [1].

По мере формирования и развития лесополос формируется и микобиота, в которой происходит переход от тривиальных или случайных видов к видам, в той или иной мере специфичным для формационной микобиоты основной лесобразующей породы в насаждении [8, 9].

В искусственных насаждениях Южного Приуралья обнаружено 138 видов, относящихся к 70 родам, 29 семействам и 18 порядкам отдела Basidiomycota [9]; 11 видов отмечено на территории региона впервые. Для микоценозов большинства насаждений региона в сравнении с сообществами грибов естественных насаждений характерны низкое видовое разнообразие, низкое сходство видового состава даже между насаждениями сходного породного состава; значительная представленность тривиальных видов, высокая концентрация доминирования; значительная доля биотрофных видов.

Из выявленных грибов 24 вида могут быть отнесены к редким и нуждающимся в организации охраны на территории Южного Приуралья; наиболее ценными из них являются: *Antrodiella citrinella*, *Lenzites warnierii*, *Mycoacia aurea*, *Phellinus rimosus*, *Polyporus tuberaster*, *Sarcodontia crocea*, *Spongipellis spumeus*, *Tyromyces fissilis*, *T. Kmetii* [9].

Искусственные насаждения вносят существенный вклад в биоразнообразие на локальном уровне, так как вследствие мезофитизации условий увеличивается представленность луговых и лугово-степных видов, изредка регистрируются

виды–сильванты. Несколько иная картина наблюдается в отношении грибов-макромицетов. Из-за использования в лесополосах видов, не типичных для степной зоны (в первую очередь – сосны), валеж этих деревьев и кустарников заселяется видами, ранее не встречавшимися в этих районах. Ряд этих видов встречаются в Оренбургской области севернее, в пределах лесостепной зоны в естественных древостоях аналогичного состава, а некоторые из них отмечены в регионе только в искусственных насаждениях. Причина своеобразия локальных биот этих насаждений достаточно дискуссионна, поскольку установить характер инвазии этих видов можно лишь в результате проведения длительных целенаправленных исследований.

Искусственные лесонасаждения, в особенности старовозрастные, являются ценным объектом для изучения процессов долгосрочного антропогенного влияния на степные экосистемы, а данные о разнообразии их биоты должны учитываться при оценке состояния среды и разработке долгосрочных прогнозов развития биоразнообразия региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильков, Б.П. Очерк географического распространения шляпочных грибов в СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 86 с.
2. Засоба В.В. Формирование основных компонентов биоты в искусственных лесных массивах Ростовской области // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2009. № 5. С. 88-93.
3. Ишутин Я.Н., Парамонов Е.Г., Стоящева Н.В. Лесные экосистемы в экологическом каркасе Кулундинской степи // Ползуновский вестник. 2005. № 4. С. 83-88.
4. Ковылина О.П., Ковылин Н.В., Сухенко Н.В. Развитие травянистой растительности в полезащитных полосах разного породного состава в условиях ширинской степи Хакасии // Сибирский экологический журнал. 2009. Т. 16, № 5. С. 673-680.
5. Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н. Лесополосы как фактор улучшения экологической обстановки в степной Кулунде // Сибирский экологический журнал. 2009. Т. 16, № 5. С. 687-691.
6. Русаков А.В., Сафонов М.А., Чердинцева Т.М. Биотические показатели опушечного эффекта в предгорьях Южного Предуралья // Вестник ОГУ. 2013. № 6 (155), июнь. С. 115-120.
7. Сапанов М.К. Возобновление и сохранность деревьев и кустарников в лесонасаждениях аридных регионов // Поволжский экологический журнал. 2010. № 2. С. 177-184.
8. Сафонов М.А., Маленкова А.С. Дереворазрушающие грибы искусственных хвойных насаждений в Южном Приуралье // Вестник ОГУ. 2011. № 12 (131), декабрь. С. 140-143.
9. Сафонов М.А., Маленкова А.С., Русаков А.В., Ленева Е.А. Биота искусственных лесов Оренбургского Предуралья. Оренбург: ООО «Университет», 2013. 176 с.
10. Склярова Т.А., Золотухин А.И. Особенности динамики структуры агрофитоценозов в экотонных зонах лесных полос Саратовской области. // Самарская Лука. 2007. Т. 16, № 4(22). С. 817-827.
11. Файзуллин Р.Р. Развитие региональных агролесозооценозов и взаимодействие агро- и арбосфер // Государственное управление. Электронный вестник. Вып. 19. 2009. С. 1-24.
12. Энциклопедия «Оренбуржье». Т. 1. Природа. Калуга: «Золотая аллея», 2000. 192 с.

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА И  
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРИКАСПИЯ**

**SPATIAL STRUCTURE AND  
ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION  
IN THE STEPPE ZONE ON THE CASPIAN  
LOWLAND**

**И.Н. Сафронова<sup>1</sup>, Н.Ю. Степанова<sup>2</sup>,  
О.Г. Калмыкова<sup>3</sup>  
I.N. Safronova<sup>1</sup>, N.Yu. Stepanova<sup>2</sup>,  
O.G. Kalmykova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (Россия, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2)

<sup>2</sup>Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (Россия, 127276, Москва, ул. Ботаническая, 4)

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт степи Уральского отделения Российской академии наук (ИС УрО РАН) (Россия, 460000, Оренбург, ул. Пионерская, 11)

<sup>1</sup>Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (Russia, 197376, Saint-Petersburg, Professor Popov Str., 2)

<sup>2</sup>Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences (Russia, 127276, Moscow, Botanicheskaya Str., 4)

<sup>3</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: <sup>1</sup>irasafrova@yandex.ru;

<sup>2</sup>ny\_stepanova@mail.ru; <sup>3</sup>okstepposa@gmail.com

Установлены закономерности современной пространственной структуры растительного покрова Прикаспийской низменности в пределах России. На основе анализа существующих подходов и новых полевых материалов представлено подзональное деление степной зоны на Прикаспийской низменности, растительный покров которой в настоящее время очень динамичен, так как в значительной степени сформирован вторичными сообществами на залежах и пастбищах.

The regularities of the current spatial structure of vegetation cover of the Caspian Lowland within Russia are established. The subzonal division of the steppe zone on the Caspian Lowland based on the analysis of existing approaches and new field material is presented. The

vegetation of this territory is very dynamic, as it is largely formed by secondary communities on the deposits and pastures.

Значительная часть Прикаспийской низменности на юго-востоке Европейской России лежит в степной зоне. В настоящее время естественные степи почти полностью уничтожены. Растительный покров низменности находится в динамическом состоянии и представлен или залежными (от начальных бурьянистых стадий до длительносуществующих плотнoderновиннозлаковых сообществ) или пастбищными (разных стадий сбоя от сообществ, сохраняющих доминанты естественных ценозов, но с внедрением сорняков, до ценозов из однолетних или многолетних сорняков) антропогенными вариантами.

По определению, степной тип растительности объединяет сообщества, большей частью, травянистых растений, среди которых доминируют плотнoderновинные злаки [2-4]. Ковыльники (*Stipa* spp.) на водоразделах с суглинистыми почвами (плакорах) являются зональными в степной зоне. Сообщества разнообразных экотопов (так называемые, экологические, в том числе эдафические, варианты) состоят не только из плотнoderновинных злаков (*Agropyron*, *Festuca*, *Koeleria*, *Poa*, *Cleistogenes*, *Helictotrichon*, а также и *Stipa* не на плакорах), но и других жизненных форм – полукустарничков, кустарников, разнотравья. Местами экологические варианты могут занимать большие площади, чем зональный тип.

Природные условия степной зоны на Прикаспийской низменности довольно однообразны. В основном, это равнинная территория с суглинистыми и супесчаными почвами, на которой преобладают отложения четвертичных трансгрессий Каспийского моря. Лишь солянокупольные структуры Заволжья имеют более выраженный рельеф (г. Улаган у озера Эльтон и г. Большое Богдо у озера Баскунчак) с выходами отложений палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

К востоку от р. Волги (в Заволжье) на Прикаспийской низменности выражены две широтные подзоны степной зоны – средняя с сухими дерновиннозлаковыми степями на каштановых почвах и южная с опустыненными полынно-дерновиннозлаковыми степями на светлокаштановых почвах, к западу от р. Волги выделяется только одна подзона – южная [1, 5, 7].

В средней подзоне зональным ковылем естественной растительности является *Stipa lessingiana* (ковылок), но в настоящее время ковылковые степи, практически, полностью распаяны. Старые залежи, на которых ковылок доминирует, встречаются редко и небольшими массивами. Довольно часто только в средней подзоне на залежах отмечаются сообщества житняковой (*Agropyron cristatum*) формации. Обычны типчаковые (*Festuca valesiaca*), мятликовые (*Poa bulbosa*) и полидоминантные злаковые залежи с участием *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Poa bulbosa*, *Koeleria cristata*. Не часты тонконоговые (*Koeleria cristata*) залежи, на засоленных почвах – вострецовые (*Leymus ramosus*). Большие площади занимают разнотравно-злаковые залежи: разнотравно-типчаковые (*Festuca valesiaca*), разнотравно-житняковые (*Agropyron cristatum*), разнотравно-злаковые полидоминантные с пятнами обилия таких видов многолетнего разнотравья, как *Phlomooides tuberosa*, *Silene viscosa*, *Verbascum phoeniceum*, *Ornithogalum fischerianum*.

В сухостепном Заволжье заметную роль в пространственной структуре растительного покрова на залежах играют, не только злаковые, но разнотравные и полукустарничковые сообщества: ромашниковые (*Tanacetum achilleifolium*) и сантоникополынные (*Artemisia santonica*).

На молодых залежах доминируют малолетники. Только в средней подзоне встречаются полынные залежи с обилием *Artemisia absinthium*, однолетниковые с обилием *Chorispora tenella*, *Thlaspi arvensis* и др. Мортуковые (*Eremopyrum orientale*) залежи есть и южнее, но в средней подзоне они более многовидовые, при незначительном преобладании мортука над другими видами.

На пастбищах в средней подзоне покров представлен, в основном, сообществами двух формаций: мятликовой (*Poa bulbosa*) и сантоникополынной (*Artemisia santonica*). Полукустарничковая полынь *A. santonica* очень характерна для прикаспийской части сухостепного Заволжья: сантоникополынные занимают значительные площади, а кроме того, *A. santonica* часто является содоминантом в типчаковых и мятликовых степях (пастбищных вариантах), в ковылковых (на залежах).

В южной подзоне зональным ковылем полукустарничково-дерновиннозлаковых степей является *Stipa sareptana* (тырсик). Целинные

степи здесь почти не сохранились, однако есть пространства, на которых распространены вторичные лерхополынно-тырсиковые степи (*Stipa sareptana*, *Artemisia lerchiana*). Залежи занимают большие площади и имеют разный возраст. В настоящее время на них преобладают не тырсиковые, а злаковые степи: пустынножитняковые (*Agropyron desertorum*), типчаковые (*Festuca valesiaca*), ковылковые (*Stipa lessingiana*), тырсиково-ковылковые, полидоминантные злаковые (*Agropyron desertorum*, *Festuca valesiaca*, *Poa bulbosa*), мятликовые (*Poa bulbosa*), мятликово-вострецовые (*Leymus ramosus*, *Poa bulbosa*). В них содоминируют *Artemisia lerchiana* и *A. austriaca* или *Artemisia lerchiana*, *Tanacetum achilleifolium*.

В этой подзоне пастбища занимают не меньшие площади, чем залежи. На них доминируют полынники, обычно с обилием мятлика (*Poa bulbosa*). Из полынников преобладают лерхополынные (*Artemisia lerchiana*). Часто полынники сформированы двумя полынями: вместе с *Artemisia lerchiana* обильна *A. austriaca* или *A. taurica* или *A. pauciflora*. Встречаются прутняковые лерхополынные (*Artemisia lerchiana*, *Kochia prostrata*). Кроме лерхополынных на пастбищах к западу от р. Волги характерны ромашниковые (*Tanacetum achilleifolium*) сообщества, мятликовые чернополынные (*Artemisia pauciflora*, *Poa bulbosa*) и мятликовые таврическополынные (*Artemisia taurica*, *Poa bulbosa*). При перевыпасе возникают итсигековые (*Anabasis aphylla*) и разнообразные сообщества однолетников: костровые (*Anisantha tectorum*), мортуковые (*Eremopyrum orientale*, *E. triticeum*), бассиевые (*Bassia sedoides*), петросимониевые (*Petrosimonia* spp.), рогоплодниковые (*Ceratocarpus arenarius*).

Несмотря на то, что южная подзона в Заволжье по площади меньше, чем к западу от р. Волги (между возвышенностью Ергени и Волгой), по спектру растительных сообществ она более разнообразна, благодаря природным условиям (наличию солянокупольных структур) и заповедным территориям (Богдинско-Баскунчакскому заповеднику и Эльтонскому природному парку) [6].

В Богдинско-Баскунчакском заповеднике на известняках горы Большое Богдо разнообразны сообщества формаций *Agropyron desertorum* и *Artemisia taurica*; с выходами песчанников связаны сообщества формаций *Agropyron fragile* и *Artemisia marschalliana*; на выходах засоленных

глин очень разнообразны сообщества полукустарничков: *Artemisia lerchiana*, *Artemisia pauciflora*, *Camphorosma monspeliaca*, *Atriplex cana*, *Anabasis salsa*, *Kochia prostrata*. На шлейфах горы на песчаных почвах отмечены перистоковыльные (*Stipa pennata*) и тырсовые (*Stipa capillata*) степи. По берегам озера Баскунчак характерны сообщества гипергалофитов: *Halocnemum strobilaceum*, *Limonium suffruticosum*, *Suaeda physophora*, *Anabasis salsa*.

Таким образом, растительный покров степной зоны Прикаспийской низменности в Европейской России в настоящее время очень динамичен, так как в значительной степени сформирован вторичными сообществами на залежах и пастбищах. Наиболее характерными для этой территории в пределах двух подзон степной зоны являются сообщества трех злаковых (*Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Poa bulbosa*) формаций, трех полукустарничковых (*Artemisia lerchiana*, *A. pauciflora*, *A. santonica*) и одной разнотравной (*Tanacetum achilleifolium*). Большие площади занимают малолетниковые неустойчивые сообщества.

Особенность прикаспийского Заволжья состоит в обилии сантоникопольных (*Artemisia santonica*) и ромашниковых (*Tanacetum achilleifolium*) сообществ в средней подзоне (сухих степей). Граница между средней и южной подзонами обозначается появлением, а затем и широким распространением лерхопальников (*Artemisia lerchiana*) на пастбищах и залежах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 15-05-06773, грант 18-05-00688).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карта растительности Европейской части СССР, м. 1 : 2 500 000. М.: ГУГК, 1979. 4 л.
2. Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. М.-Л., 1940. Т. II. С. 1-265.
3. Лавренко Е. М. Степи // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 203-272.
4. Лавренко Е. М., Карамышева З. В., Никулина Р. И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.
5. Сафронова И. Н. О подзональной структуре растительного покрова степной зоны в Европейской части России // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 8. С. 1126-1133.

6. Сафронова И. Н. Общие закономерности растительного покрова Богдинско-Баскунчакского заповедника // Состояние и многолетние изменения природной среды на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника. Монография. Волгоград, 2012. С. 103-129.

7. Степанова Н. Ю. Некоторые особенности современного флористического состава сообществ растительных зон Прикаспийской низменности. // Каспий – море дружбы и надежд: Сб. материалов Междунар. форума, посвящ. 85-летию Дагестанского гос. ун-та, г. Махачкала, 11-15 окт. 2016. Махачкала, 2016. С. 261-263.

8. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ «ГОРОДИЩЕ ЖАЙЫК»**

**THE CONCEPTION OF THE HISTORICAL AND CULTURAL OPEN-AIR MUSEUM «ZHAYIK ANCIENT SETTLEMENT»**

**М.Н. Сдыков**  
**M.N. Sdykov**

Западно-Казахстанский областной центр истории и археологии  
(Казахстан, 090000, г. Уральск, пр. Достык, 184)

The Western-Kazakhstan Regional Center of History and Archaeology  
(Kazakhstan, 090000, Uralsk, Dostyk Ave., 184)  
e-mail: msdykov@mail.ru

В статье дана авторская концепция создания музея под открытым небом на месте средневекового города. Для Казахстана – это новое явление и новая форма работы с историческими памятниками. Автор дает логическое обоснование создания именно такого рода музея, указывает его основные характеристики и функции. Главная идея концепции Сдыкова М.Н. состоит в том, что музей должен стать центром инновационных подходов в организации музейного дела, творческой научной лабораторией ученых различных специальностей – историков, археологов, антропологов, реставраторов и т.д., а также одной из главных достопримечательностей в туристической инфраструктуре региона.

The article describes the author's conception of creation of an open-air museum on the site of the ancient settlement of Zhayik. For Kazakhstan it is a new event and another form of work with historical monuments. The author justifies founding of such a museum and explains its main characteristics and functions. The main idea suggested by M.N. Sdykov consists of establishment of the museum as the center of innovative approach in museum affairs, constructive scientific laboratory for researchers of various disciplines – historians, archaeologists, anthropologists, restaurateurs, conservators and others, and as one of the main attractions in the touristic infrastructure of the region.

Государственная программа «Рухани жангыру: модернизация общественного сознания», ини-

цированная президентом страны Н.А. Назарбаевым, дала новый поворот развитию культуры и гуманитарной науки. Одним из самых ярких археологических открытий последних лет в Казахстане стало обнаружение и археологическое изучение средневекового городища, датируемое учеными XIII – XV веками. Уральскими археологами городищу дано имя «Жайык» в честь древнего и исконного названия реки Урал. Открытие это по достоинству оценено мировой научной и культурной общественностью.

Городище расположено вдоль северо-западной ветви Великого Шелкового пути, в 12 км от областного центра Западно-Казахстанской области – города Уральска, вблизи оживленной автотрассы республиканского значения Уральск-Атырау, что является важнейшим фактором для развития туристического комплекса на базе городища «Жайык». Памятник в будущем предполагается как составная часть туристического «Золотого кольца Урала», в состав которого также входит Уральск как город, имеющий уникальную градостроительную архитектуру, памятники Бокеевской Орды, могильник ранних кочевников Кырык-Оба и собственно городище «Жайык». Вблизи памятника располагается турбаза «Уральская», благоприятная для развития пешего, водного и экологического туризма. Все это в перспективе предполагает организацию вокруг музея-заповедника целого туристического кластера.

В настоящее время этот уникальный памятник под воздействием внешних природных факторов уже разрушается, поэтому есть настоятельная необходимость его консервации, реконструкции и музеефикации.

Городище Жайык является крупнейшим памятником городской культуры на территории Западно-Казахстанской области. Его значение трудно переоценить в связи с тем, что до последнего времени считалось, что Западный Казахстан является территорией только кочевого хозяйства. Кроме того, ученые обоснованно считают, данное городище предтечей современного Уральска, и соответственно начало образования города можно отнести к XIII веку, а не к 1613 году, как считалось до этого открытия. Соответственно образование Уральска произошло не по стихийной воле беглых людей-казаков, а в результате социально-экономического и политического развития народов, населявших эту землю задолго до пришедших беглецов.

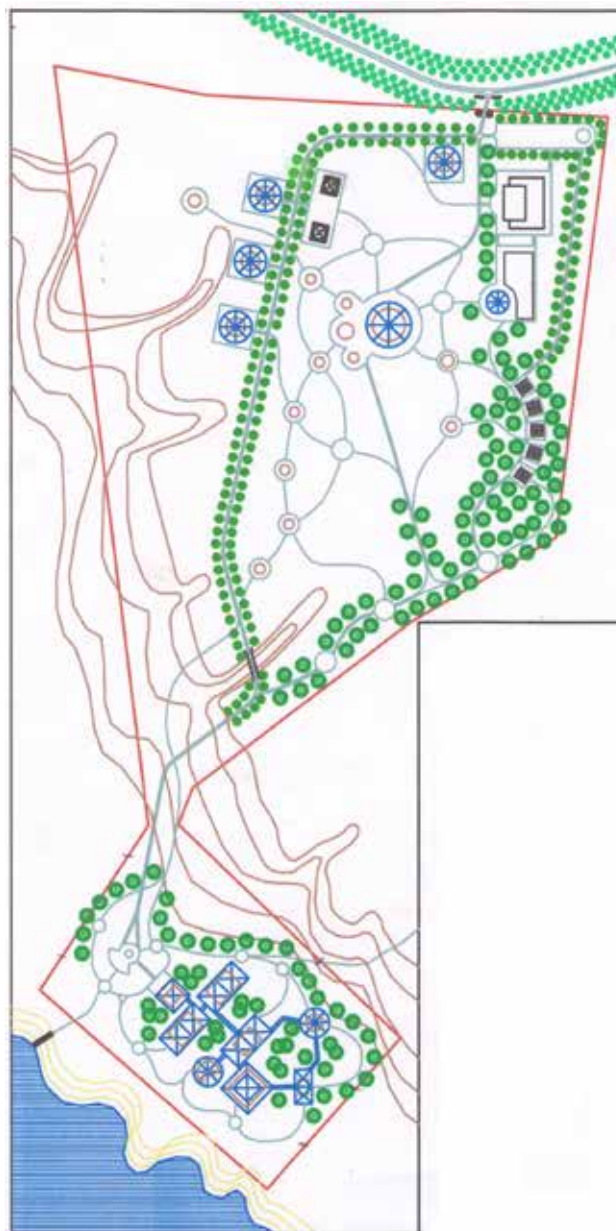


Городище обнаружено в 2001 году во время обследования трассы трубопровода «Аксай – Большой Чаган – Атырау» группой археологов во главе с профессором Сдыковым М.Н. Исследования проводятся Западно-Казахстанским центром истории и археологии совместно с Институтом археологии им. Маргулана (Алматы).

Сам памятник разделен на две части. Первая – собственно город, площадь которого составляет 8 гектаров. И вторая часть – некрополь, расположенный в 2 км от городища на возвышении. Это придает уникальный характер в целом всему памятнику истории и культуры, так как на небольшой территории компактно расположены все составляющие части городской архитектуры XIII-XIV веков. Своеобразие состоит и в том, что рядом расположен ряд скифских курганов V-II веков до н.э. и кулпытасы XVII-XIX веков. Прслеживается связь времен в истории казахского народа и благоприятная возможность расширения временных рамок предполагаемого «Музея под открытым небом - Жайык».

Значение городища Жайык заключается в том, что этот город, наряду с Сарайшыком, является единственным крупным памятником городской культуры Западного Казахстана периода Золотой Орды. Его открытие имеет важное значение для отечественной истории в целом, а также для изучения проблем развития городской культуры Казахстана. До сегодняшнего многие вопросы генезиса как Улуса Джучи, а впоследствии Золотой Орды и Казахского ханства являются своеобразным «белыми пятнами». Источником получения информации по истории средневековых городов могут быть археологические исследования на данных памятниках, которые являются уникальным симбиозом урбанистической и кочевой культуры. Многие факты дают возможность высказать предположение о том, что городище «Жайык» – есть предтеча или первооснова современного Уральска как памятника городской культуры (рис.).

В целях исследования, сохранения и использования исторического и культурного археологического наследия, а также содействия развития туристической инфраструктуры региона необходимо создать **«Историко-культурный музей-заповедник под открытым небом «Городище Жайык»** (рис. 1). Он должен стать центром пропаганды национальной истории и культуры.



**Рисунок. План музея-заповедника под открытым небом «Городище Жайык»**

По своей значимости и влиянию он может стать самым привлекательным туристическим объектом в Западном Казахстане. Близость Уральска и соседних крупных городов Атырау, Актобе, а также российских – Самары, Оренбурга, Саратова, Астрахани и Волгограда, где традиционна тяга и интерес к Уралу, а также развитость транспортной и социальной инфраструктуры сделает этот музей привлекательным, своеобразной «жемчужиной» туризма в Казахстане.

**Главной целью** проекта «Музея под открытым небом Жайык» является содействие разви-

тию национальной культуры и истории, пропаганда культурного наследия, воспитание гражданственности и патриотизма у казахстанцев через исследование, сохранение и использование исторического и культурного археологического наследия, а также содействие развитию туристической инфраструктуры региона.

Эпоха Золотой Орды является важным этапом в истории Казахстана. В данный период произошли большие изменения в социально-экономической и политической жизни общества, что положило начало возникновению новых государственных образований с более развитой экономикой и культурой. Несмотря на то, что в поле зрения историка попадают письменные свидетельства на персидском, китайском, арабском, русском и др. языках, все же единственно достоверными источниками в деле реконструкции истории и культуры являются археологические данные. Нынешний уровень развития исторической науки и археологии позволяет реконструировать конкретную историческую реальность в социально-экономическом, политическом и этнокультурных аспектах. Поэтому сохранение, охрана и использование памятников поздних кочевников являются приоритетными направлениями археологии. Особенность музея под открытым небом «Жайык» состоит в том, что основой музея будут служить непосредственно сами мавзолеи некрополя, жилые усадьбы городской застройки, общественная баня-хаммам, кирпичеобжигательная печь. А также будут действовать различные экспозиционные залы. На заре своего становления музеи в Казахстане воспринимались как хранилища раритетных и уникальных вещей, но со временем большее значение стала приобретать их образовательная и просветительная функция.

В будущем музей под открытым небом «Жайык» станет одним из центров изучения истории и традиционной культуры казахов. В музее будут вестись исследования по истории и археологии. Специалистами музея будут проводиться лекции, творческие встречи, научные конференции, посвященные актуальным проблемам отечественной истории и культуры. Продолжится развитие культурно-образовательной и информационной деятельности музея, что позволит эффективно реализовать его ресурсы в качестве особо ценного научного института.

Музей под открытым небом «Жайык» расположен в центре уникального природного комплекса. Главной ценностью данной территории является историко-культурный ландшафт, образованный гармоничным взаимодействием природы и многовековой деятельностью человека, нашедшей отражение в характере и красоте исторических памятников.

В рамках проекта по созданию музея будет проведено природно-экологическое изучение природных ресурсов долины реки Урал, что значительно расширит охрану и использования природного наследия региона и создаст базу для создания инфраструктуры.

В результате реализации проекта комплексного развития музея, в его границы войдут все участки, на которых расположены памятники истории и археологии, музей получит территорию для развития новых видов деятельности. Будут созданы условия для действенной охраны культурного и природного наследия и контроля его использования, обеспечено проведение работ по реконструкции на археологических памятниках музея. Начнется создание экскурсионно-туристической инфраструктуры и развитие туристической деятельности, вся территория музея станет доступна посетителю. Получит развитие система архитектурно-ландшафтных экспозиций, в экспозиционном показе и экскурсионных маршрутах будут задействованы памятники на всей территории музея. Появятся новые экскурсионные и туристические программы и маршруты. Значительно увеличится приток в музей туристов, в первую региональных.

Создание музея под открытым небом Жайык и развитие туристической инфраструктуры будет способствовать образовательному, культурному и экономическому развитию региона вследствие обеспечения населения рабочими местами, развитию местных промыслов, подъему хозяйства за счет развития сферы обслуживания.

Музеефикация находок городища Жайык имеет целью охрану и сохранение редких памятников культуры. В рамках проекта будет осуществляться реставрация археологических памятников региона, создание уникальных коллекций и экспозиций по истории, культуре, военному делу кочевников эпохи поздних кочевников. Создание музея откроет научно-исследовательский потенциал для изучения историко-культурного наследия Западно-Казахстанской области.

Музей под открытым небом «Жайык» можно рассматривать не только как базу для развития научно-исследовательских работ по истории, археологии, этнографии, но и как основу для изучения и сохранения природных ресурсов региона, охраны и использования историко-культурного наследия. Музей станет значимым объектом в культурной жизни и своеобразной «визитной карточкой» Западно-Казахстанской области.

Музей станет центром внедрения современных методов научной работы по консервации и музеефикации памятников культурного наследия, а также включения в научный оборот современных информационных технологий, методов и видов музейной деятельности.

Земельная площадь, необходимая под данный музей, составляет около 300 гектаров, из которых 52 га приходится непосредственно на сам город, а свыше 245 га – на некрополь. Объединение этих земель в общий массив позволит создать единый историко-культурный комплекс.

Основной **функцией Музея** заповедника под открытым небом «Городище Жайык» станет **пропаганда культуры и истории казахов** средствами и методами археологии, этнографии, возможностями музейных экспозиций и путем реставрации и восстановления наиболее крупных памятников. **Хронологические рамки** в музее – **от периода кочевников эпохи скифов и сармат до городской культуры средневековья времен Золотой Орды**. Все композиции и экспонаты, а также восстановленные памятники будут представлять **единый ансамбль**, дающий наиболее полное и наглядное представление о истории и культуре народов края за значительный исторический период. Территория музея будет отгорожена рядами деревьев, вход в музей будет представлять собой ворота в традициях средневековой архитектуры. Красочные билборды с названием музея и словами Президента из Послания народу Казахстана будут украшать въезд в город.

От некрополя и до города будут проложены специальные дороги для миниавтобусов. Туристам будут предложены несколько вариантов экскурсий:

- древний Уральск;
- Золотая Орда как государство развитой культуры;
- культура и население края от древности до средневековья;

- Великий шелковый путь – уральский участок;
- обычаи и традиции народов Западного Казахстана
- и другие.

Музей должен иметь свой статус, штаты, материальную и научную базу. В перспективе – строительство небольшой гостиницы и кафе.

Главными экспонатами станут городские постройки и мавзолеи, которые будут восстановлены и реконструированы. Предполагается полная реконструкция 2 мавзолеев некрополя. Большой мавзолеей – размерами 12x19 м и высотой 18 м, и малый мавзолеей – размерами 9x12 м и высотой 12 м.

В целом создание музея планируется в течении 5-7 лет. На ближайший год планируем подготовку проектно-сметной документации всего музея, начало реконструкции 2 мавзолеев и продолжение археологических исследований.

В последующие годы в самой жилой части будут реконструированы и полностью восстановлены кирпичеобжигательная печь, баня и 7 жилых усадеб. Над баней, печью и жилыми усадьбами будут построены прочные навесы с учетом климатических особенностей Западного Казахстана, вместе с тем они будут удобными для посещения туристами в любое время.

Вся территория городища – 8 гектаров и некрополя – 75 гектаров будет облагорожена зелеными насаждениями, для чего будут проведены рекультивационные работы с восстановлением исторического фона. В систему музея органично войдет этнопарк, в котором будут представлены курганы скифской эпохи частично раскопанные для усиления познавательного фактора, кулпытасы XVI – XIX веков, отражающие специфику погребальных традиций казахского народа, а также будут сооружены каменные оградки эпохи бронзы, балбалы тюркского времени и другие малые и средние археологические формы и объекты.

На территории городища будет построено здание музея, в котором будут экспонироваться предметы утвари, быта, вооружение и другие находки не только городища, но и в целом по области. Экспозиции будут выстроены в соответствии с концепцией музея как музея, отражающего развитие культуры и истории казахов на протяжении длительного исторического времени.

От трассы «Уральск – Атырау» будут проложены дороги, соединяющие основные части музея под открытым небом, а также с административно-научным комплексом. Технологии, принятые для реализации проекта, соответствуют стандартам и нормативам, действующим на территории Республики Казахстан по влиянию на окружающую среду.

**Охранная зона музея под открытым небом «Жайык»** распространяется на севере – до села Тасбастау, на востоке – пойма реки Урал. В общей сложности территория составляет примерно 300 га.

Предусматривается обеспечение повышенного уровня благоустройства и инженерного обеспечения не только территории музея под открытым небом, но и прилегающих участков. Здесь необходимо устройство дорожно-тропиночной сети с учетом сложившихся трасс и необходимых маршрутов, проведение работ по восстановлению и поддержанию исторического облика зеленых насаждений и природного ландшафта.

**Зоной регулирования застройки** будет предлагаться охватить территорию долины реки Урал и прилегающих отрогов Общего Сырта (Свистун-горы). Согласно с проектом строительство выставочных павильонов и здания музея будет проводиться на 2000 м западнее села Круглозерное. Такое решение вызвано необходимостью сохранения целостного восприятия архитектурного облика городища Жайык.

Основной функцией данной охранной зоны, зрительно представляющей собой целостную территорию, является содержание в определенном режиме специального территориального резерва для развития музея под открытым небом с организацией дополнительных экскурсионных маршрутов.

**Зона охраняемого природного ландшафта** включает территории, которые участвуют в восприятии основных туристско-экскурсионных маршрутов, играя ответственные фоновые роли, контролируют чистоту восприятия ценных пейзажных раскрытий. Все работы, связанные с реконструкцией и новым строительством, мелиорацией, очисткой водоемов, строительством инженерных сетей и сооружений, новых дорог, подземных коммуникаций, не допускаются без согласования с государственными органами охраны памятников культуры и природы.

На территории зоны охраняемого ландшафта по условиям проекта не допускается: строительство экономически вредных промышленных объектов, крупных животноводческих комплексов, многоэтажных жилых домов; промышленная разработка полезных ископаемых, строительных материалов; проведение крупных строительных работ, способствующих развитию эрозии рельефа; повреждение форм рельефа, загрязняющих артезианские источники; порча и изменение видимого состава растительности; распыление ядохимикатов и химических средств с воздуха в сельскохозяйственном производстве в зоне памятников природы; нарушение культурного слоя в зонах археологических объектов.

По функционально-территориальному признаку музей под открытым небом включают в себя музейно-экспозиционный участок, представляющий собой непосредственно городище и некрополь Жайык, и отдельно расположенных в пределах охранных зон экспозиционных павильонов, а также административно-хозяйственный блок. Планировочная схема музея под открытым небом «Жайык» и его функциональное зонирование ориентированы на максимальное воссоздание исторического облика, взаимосвязей культовых сооружений.

**Архитектурно-планировочная организация музея под открытым небом «Жайык», обеспечивающая охрану окружающей среды,** основана на учете следующих основных задач, решаемых генеральной схемой его развития: сохранение, реставрация и подготовка к экскурсионному показу воссоздаваемых историко-культурных комплексов; максимальное сохранение и воспроизводство ценного природного ландшафта, включенного в состав охранных зон музея; научно обоснованное формирование музейно-экскурсионных зон, размещение перевозимых и воссоздаваемых объектов в увязке с характерными особенностями ландшафтных участков; рациональная организация туристско-экскурсионного показа и обслуживания; обеспечение оптимальных условий для научно-методической и хозяйственной работы музея-заповедника; планомерное и последовательное развитие музея под открытым небом путем создания комплексного учреждения нового типа, в котором под единым руководством осуществляется музейно-экскурсионная работа и различные формы обслуживания.

После создания музея под открытым небом «Жайык» в данной зоне появится реальная возможность спасения природной и культурной среды в охранных территориях музея, выполняющих роль национально-культурных и учебно-научных центров формирования экологической культуры населения Западно-Казахстанской области.

Созданием музея под открытым небом «Жайык» будут созданы условия для действенной охраны культурного и природного наследия и контроля его использования, обеспечено проведение реставрационных работ на остальных памятниках музея. Начнется создание экскурсионно-туристической инфраструктуры и развитие туристической деятельности. Получит развитие система архитектурно-ландшафтных экспозиций, в экспозиционном показе и экскурсионных маршрутах будут задействованы памятники на всей территории музея, включая сопредельные археологические памятники. Появятся новые экскурсионные и туристические программы и маршруты. Значительно увеличится приток в музей туристов, в первую очередь региональных. Продолжится развитие инфраструктуры, культурно-образовательной и информационной деятельности музея, что позволит эффективно реализовать его ресурсы в качестве особо ценного объекта культурного наследия. Реализация проекта окажет большое позитивное влияние на развитие и деятельность не только музея «Жайык», но и на состояние и дальнейшее развитие культурной и духовной жизни местного сообщества и республики в целом. Для Западно-Казахстанской области музей может стать важным ресурсом развития региона, центром инвестиционных вложений в туристскую индустрию, туристическим центром международного значения и точкой притяжения туристов со всей страны. Реализация проекта создаст в регионе новые рабочие места, будет содействовать развитию местных промыслов, подъему хозяйства за счет развития сферы обслуживания.

Музей под открытым небом «Жайык» станет популярным казахстанским и международным объектом туризма, музей достойно будет представлять национальную историю и культуру. Главной миссией музея станет формирование уважения и гордости граждан Казахстана за свою историю перед лицом человечества.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уральск древний и современный / под ред. М.Н. Сдыкова. Уральск, 2012.
2. Сдыков М.Н. Степная пирамида. Уральск, 2008.

**СТРУКТУРА ВОДНОЙ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕКИ ТЕРЕШКИ НА ТЕРРИТОРИИ НП «ХВАЛЫНСКИЙ»**

**THE AQUATIC AND SEMI-AQUATIC VEGETATION'S STRUCTURE OF THE TERESHKA RIVER ON THE TERRITORY OF THE NP «KHVALYNSKY»**

**О.В. Седова, А.А. Старчиков**  
**O.V. Sedova, A.A. Starchikov**

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»  
(Россия, 410012, г. Саратов,  
ул. Астраханская, 83)

National Research Saratov State University  
(Russia, 410012, Saratov,  
Astrakhanskaya Str., 83)  
e-mail: sedova\_ov@mail.ru

В статье приведены данные о синтаксономическом составе растительности реки Терешки на территории НП «Хвалынский». Дана характеристика основных ассоциаций. Растительность реки Терешки на изученном участке, включает сообщества 13 ассоциаций, 10 формаций, трех классов формаций. Основное средообразующее значение имеют фитоценозы формаций *Phragmiteta australis*, *Typheta angustifoliae*, *Sagittarieta sagittifoliae*, *Potameta nodosi*, *Nyphaeeta candidae* и *Nyphaeeta luteae*.

The article presents data on the syntaxonomic composition of the Tereshka River's vegetation in the territory of NP «Khvalynsky». The characteristic of the main associations is given. The Tereshka River's vegetation on the studied area includes communities of 13 associations, 10 formations and three classes of formations. Phytocenoses of the formations *Phragmiteta australis*, *Typheta angustifoliae*, *Sagittarieta sagittifoliae*, *Potameta nodosi*, *Nyphaeeta candidae* and *Nyphaeeta luteae* have the main environmental-forming importance.

Река Терешка – правый приток Волги. Протекает по территории Ульяновской (верхнее течение) и Саратовской (среднее и нижнее течение) областей, впадает в Волгу в 45 км выше Саратова. Длина водотока равна примерно 273 км (из них 205 км на территории Саратовской области), водосборная площадь – 9680 км<sup>2</sup>. На территории

Национального парка (НП) «Хвалынский» протекает в своем среднем течении. В пределах охранной зоны принимает ряд притоков: слева Карагужу, Елшанку, Живой ключ, справа – Кулатку.

Растительность реки Терешки не была предметом специальных исследований, и современные сведения о ее структуре отсутствуют, что и определило актуальность работы. Ранее были опубликованы данные о флоре изученного участка реки [4].

Растительность изучали на профилях, которые закладывались от уреза воды вглубь водотока. Каждый профиль состоял из серии пробных площадок, размер которых определялся в зависимости от ширины поясов – 2 м × 2 м, 1 м × 4 м, 0,5 м × 8 м, либо естественными границами фитоценозов. Классификация растительных сообществ проводилась на основе доминантно-детерминантного подхода к выделению ассоциаций водной растительности [3]. Названия видов приводятся по сводке С.К. Черепанова [5]. В процессе работы было пройдено около 80 км русла, проложено 15 экологических профилей, выполнено 40 гидрботанических описаний.

Классификационная схема растительности изученного участка реки Терешки выглядит следующим образом:

Тип растительности

Водная растительность – *Aquiphytosa*

А. Группа классов. Настоящая водная растительность – *Aquiphytosa genuine*

І. Класс формаций. Настоящая водная (гидрофитная) растительность – *Aquiphytosa genuine*

1 Группа формаций погруженных укореняющихся гидрофитов –

*Aquiherbosa genuina submersa radicans*

1 Формация рдеста блестящего – *Potameta luentis*.

Асс. 1) *Ceratophyllo – Lemno – Potametum luentis*.

2 Группа формаций укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями – *Aquiherbosa genuina radicans foliis natantibus*.

2 Формация кубышки желтой – *Nyphaeeta luteae*.

Асс. 1) *Nyphaetum luteae*.

3 Формация кувшинки чисто-белой – *Nyphaeeta candidae*.

Асс. 1) *Nymphaetum candidae*.

4 Формация рдеста узловатого – *Potameta nodosi*.

Асс. 1) *Potametum nodosi*; 2) *Nuphareto luteae* – *Potametum nodosi*.

Б. Группа классов. Прибрежно-водная растительность – *Aquiherbosa vadosa*

II. Класс формаций. Воздушно-водная (гелофитная) растительность – *Aquiherbosa helophyta*

1 Группа формаций низкотравных гелофитов – *Aquiherbosa helophyta humilis*

5 Формация стрелолиста обыкновенного – *Sagittarieta sagittifoliae*.

Асс. 1) *Nuphareto luteae* – *Sagittarietum sagittifoliae*; 2) *Ceratophyllo demersi* – *Sagittarietum sagittifoliae*.

6 Формация ежеголовника всплывшего – *Sparganieteta emersi*

Асс. 1) *Sparganietum emersi*.

3 Группа формаций высокотравных гелофитов – *Aquiherbosa helophyta procera*.

7 Формация рогоза узколистного – *Typheta angustifoliae*

Асс. 1) *Lemno-Typhetum angustifoliae*; 2) *Hydrocharito* – *Typhetum angustifoliae*.

8 Формация тростника южного – *Phragmiteta australis*.

Асс. 1) *Phragmitetum australis*; 2) *Typheta angustifoliae*–*Phragmitetum australis*.

9 Формация тростянки овсяницевидной – *Scolochloeta festucaceae*.

Асс. 1) *Scolochloetum festucaceae*.

III. Класс формаций. Гигрофитная растительность – *Aquiherbosa hydrophyta*

10 Формация камыша лесного – *Scirpeta sylvaticus*.

Асс. 1) *Scirpetum sylvaticus*.

Таким образом, растительность реки Терешки на изученном участке включает сообщества 13 ассоциаций, 10 формаций, трех классов формаций. Наиболее разнообразен в фитоценотическом плане класс гелофитных формаций. Основное средообразующее значение имеют фитоценозы формаций *Phragmiteta australis*, *Typheta angustifoliae*, *Sagittarieta sagittifoliae*, *Potameta nodosi*, *Nuphaeeta candidae* и *Nuphareto luteae*, что отмечается и для других малых рек Саратовской области [6]. Роль доминантов так же выполняют три вида растений занесенных в Красную книгу Саратовской области [2] и рекомендуемые для внесения в ее очередное издание [1] – *Scolochloa festucacea*, *Nymphaea candida* и *Nuphar lutea* (Приложение 3 Красной книги Саратовской области).

Ниже приведены характеристики наиболее распространенных ассоциаций.

Асс. *Phragmitetum australis*. Монодоминантные фитоценозы тростника южного являются преобладающими в верхнем участке среднего течения реки. Сообщества располагаются вдоль ее правого и левого берегов в виде пояса шириной 2-4 м, на глубинах до 1 м. В составе ценозов присутствуют до пяти сопутствующих видов с незначительным ПП (проективное покрытие) (1-5%), таких как *Calystegia sepium*, *Lycopus exaltatus*, *Stachys palustris*, *Iris pseudacorus*.

Асс. *Lemno-Typhetum angustifoliae*. Сообщества ассоциации отмечены на глубине до одного метра преимущественно в средней части изученного участка реки, где они замещают тростниковые фитоценозы, либо располагаются за ними, ближе к урезу воды. Сообщества чаще двухъярусные. Доминант-эдификатор *Typha angustifolia* образует ярус высокотравных гелофитов с ПП до 70%, второй ярус представлен гидрофитами свободно плавающими на поверхности воды, такими как *Lemna minor* и *Spirodela polyrhiza* с ПП 20-50%. Ярус погруженных укореняющихся гидрофитов разрежен и представлен *Ceratophyllum demersum*, либо вообще отсутствует.

Асс. *Nuphareto luteae*. Фитоценозы с доминированием *Nuphar lutea* встречаются очень часто на всем протяжении изученного участка реки, располагаются поясами, следующими за поясом гелофитов, или вдоль ивняков, либо в виде значительных по площади зарослей в заливах и на плесах. Фитоценозы могут быть как одновидовыми, так и включать до пяти сопутствующих видов с незначительным ПП. Преобладающие глубины расположения сообществ 70-1,5 м.

Асс. *Nuphareto luteae* – *Sagittarietum sagittifoliae*. Сообщества описаны в заливах на глубине до 70-100 см. Первый ярус представлен низкотравным гелофитом, стрелолистом обыкновенным с ПП 35%, второй ярус – кубышкой желтой с ПП до 50%. В составе ценозов присутствуют до девяти видов с низким ПП (до 10%).

Асс. *Nymphaeetum candidae*. Фитоценозы кувшинки чисто белой встречаются реже, чем сообщества кубышки, образуя небольшие отрывистые пояса или пятна. Сообщества могут быть как одновидовыми, с ПП кувшинки 20-70%, либо включают до семи сопутствующих видов.

Асс. *Potamogeton nodosus*. Фитоценозы рдеста узловатого являются одними из часто встречающихся на изученном участке реки. Образуют либо пояс вдоль берега, следующий за поясом высокотравных или низкотравных гелофитов, либо заполняют все русло реки, даже на участках с сильным течением. Часто сообщества одно-видовые, с ПП доминанта до 100%, либо в состав сообществ может входить до пяти сопутствующих видов макрофитов с ПП до 15%.

Таким образом, в формировании растительного покрова реки Терешки основная роль принадлежит сообществам гелофитов и укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями. Среди высокотравных гелофитов значение сообществ в формировании растительного покрова реки меняется сверху вниз по течению: *Phragmitetum australis*-*Typhetum angustifoliae*. На значительной части исследованного отрезка реки гидрофитная растительность отсутствует или представлена только единичными экземплярами *Potamogeton nodosus*. В заливах, на плесовых участках наблюдается сплошной тип зарастания, а в нижней части среднего участка хорошо выражена поясность в распределении фитоценозов водной и воздушно-водной растительности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипова Е. А., Болдырев В.А., Буланая М.В. и др. Виды цветковых растений, рекомендуемые для внесения в третье издание Красной книги Саратовской области // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. Т. 16. № 3. С. 303-309.
2. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Изд-во Торгово-промышлен. палаты Саратов. обл. 2006. 528 с.
3. Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБ и НТ, 2001. 213 с.
4. Старчиков А.А., Седова О.В., Лаврентьев М.В. Структура флоры реки Терешки на территории НП «Хвалынский» // Научные труды национального парка «Хвалынский»: Сб. науч. ст. по материалам IV Междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 53-56.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья, 1995. 992 с.

6. Шелест В.Д., Болдырев В.А. Флора и растительность реки Медведицы и ее озер- стариц // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология, 2014. Т. 14, вып. 3. С. 71-75.



**СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ  
РЕДКОГО ВИДА *GUELLENSTAEDTIA  
MONOPHYLLA* FISCH. (FABACEAE) В  
СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВАХ АЛТАЕ-  
САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ**

**THE POPULATIONS STATUS OF A  
RARE SPECIES *GUELLENSTAEDTIA  
MONOPHYLLA* FISCH. (FABACEAE)  
IN THE ALTAI-SAYAN MOUNTAINOUS  
STEPPE COMMUNITIES**

**И.Ю. Селютина  
I.Yu. Selyutina**

Центральный сибирский ботанический сад  
СО РАН  
(Россия, 630090, г. Новосибирск,  
ул. Золотолинская, 101)

Central Siberian Botanical Garden  
(Russia, 630090 Novosibirsk,  
Zolotodolinskaya Str., 101)  
e-mail: selyutina.inessa@mail.ru

Все изученные ценопопуляции *G. monophylla* являются неполночленными, дефинитивными, нормальными, зрелыми. Изменения в структуре онтогенетических спектров (повышение доли растений прегенеративного или постгенеративного периода) зависят в основном от экологических условий и степени антропогенной нарушенности местообитаний. Преобладает равновесный и процветающий виталитетный тип ценопопуляций, депрессивный характерен в условиях сильного антропогенного воздействия. За счет длительного генеративного периода и стабильного семенного возобновления *G. monophylla* в течение продолжительного времени устойчиво существует в условиях горных и пустынных степей.

All studied coenopopulations of the *G. monophylla* are incomplete, definitive, normal, mature. Changes in the structure of ontogenetic spectra (increase in the proportion of plants of the pre-regenerative or post-generative period) depend mainly on environmental conditions and the degree of anthropogenic disturbance of habitats. The equilibrium and flourishing vitality type of coenopopulations prevails, the depressive character is typical in conditions of strong anthropogenic impact. Due to the long generative period and stable seed renewal, *G. monophylla* persists for a long time in the conditions of mountain and desert steppes.

Гюльденштедтия однолистная (*Gueldenstaedtia monophylla* Fisch., сем. Fabaceae Lindl.) – редкий вид, обитающий в горных и пустынных степях Центрального Алтая и Монголии, реже – Тувы [5, 7]. Этот вид гюльденштедтии четко отграничен от близкородственных видов и распространен в юго-западной части родового ареала [4]. По мнению А.И. Пяка [5], *G. monophylla* имеет специфичный алтае-монголо-северозападнокайтский ареал, охватывающий аридные низкогорья и среднегорья Центральной Азии и представленный изолированными, значительно удаленными друг от друга участками. Два наиболее крупных участка ареала расположены в Центральном Алтае и в Северо-Западной Монголии.

*G. monophylla* внесена в Красную книгу РФ [11] в статусе 3 (R) – редкий вид и в Красную книгу Монголии [12], категория редкости – B2ab (iii). В региональные сводки данный вид внесен в статусе 2 (U) – уязвимый таксон. Этот древний вид – эндем Центральной Азии, представлен небольшими популяциями в пределах дизъюнктивного ареала, имеющими тенденцию к сокращению.

Процессы деградации видов, приводящие их к вымиранию, протекают по разным сценариям, которые зависят от экологической специфики конкретного вида и определяются его биологическими параметрами. Чтобы понять дальнейшую судьбу редкого вида, нужно оценить его численность, структуру ареала, степень биологической специализации вида, успешность размножения и величину смертности, половую и возрастную структуру популяций, реакцию на изменение местообитаний [8].

Цель данного исследования – оценить современное состояние популяций редкого вида *G. monophylla* на протяжении всего ареала для выявления основных причин, угрожающих сохранности вида.

Экспедиционные работы проводились в течение 2005–2016 гг. на территории центрального Алтая, северо-западной Монголии и западной Тувы. Изучение онтогенетической структуры ценопопуляций (ЦП) проводили с применением методов, разработанных Т.А. Работновым [6], А.А. Урановым [9] и его школой [10]. Онтогенетический спектр описывался на основе учета 25–40 площадок размером 1 м<sup>2</sup>, на трансектах, заложенных регулярным способом. Также использовали такие показатели, как экологическая плотность

популяции и эффективная плотность популяции (число генеративных особей на единицу площади) [2]. Оценку жизненного состояния популяции (виталитета) проводили с помощью индекса Q [3]. Показатели семенной продуктивности определены по методике И.В. Вайнагий [1]. Полученные данные обработаны статистически при помощи пакета прикладных программ MS Excel 2007. Всего нами изучены 54 ценотические популяции *G. monophylla* в пределах 7 локальных популяций.

Популяции *G. monophylla* из горных степей центрального Алтая и западной Тувы чаще всего приурочены к склонам южной, реже юго-восточной и юго-западной экспозиций крутизной до 45° на высоте 680-1000 м над уровнем моря. Здесь вид обитает в петрофитных сообществах в степном поясе и нижней части лесостепного пояса, в настоящих степях с разным сочетанием доминантов – бесстебельнолапчатково-холоднополынно-твердоватоосоково-дерновиннозлаковых степях. Порядок доминирования во многом определяется степенью выпаса, но набор может быть случаен, так как сообщества чаще всего полидоминантные. Не менее часто встречается в группировках без выраженных доминантов. Редко встречается в ксерофитных сообществах кустарников и полукустарников на каменистых склонах (с *Brachanthemum krylovii* Serg., *Berberis sibirica* Pall.). На территории северо-западной Монголии вид обитает в опустыненных степях, расположенных на высоте 1380-1440 м над уровнем моря, как на пологих участках, так и на склонах южной, юго-восточной и юго-западной экспозиции крутизной до 10-15°, в песчаных трагакантовых и каменистых разнотравных и разнотравно-злаковых с *Caragana pugnata* (L.) DC. сообществах.

*G. monophylla* в большинстве случаев в фитоценозах имеет низкое проективное покрытие – менее 1% – 2% и невысокую плотность особей на учетных площадках. Экологическая плотность обычно колеблется в широких пределах – от 1,7 до 34,4 особей/м<sup>2</sup> в зависимости от эколого-ценотической обстановки и степени пастбищной нагрузки. Эффективная плотность (плотность генеративных особей) при этом составляет от 1,1 до 16,8 особей/м<sup>2</sup>. В популяциях наиболее подверженных сильной пастбищной дигрессии отмечена крайне низкая экологическая и эффективная плотность особей – 0,3-0,9 шт/м<sup>2</sup> и 0,2-0,5 шт/м<sup>2</sup> соответственно.

Гюльденштедтия однолистная – стержнекорневой травянистый многолетник с розеточными моноподиально нарастающими поликарпическими побегами, размножается исключительно семенным путем. Изучение онтогенетической структуры ценотических популяций (ЦП) показало, что большинство из них являются нормальными, дефинитивными (не зависящими от поступления зачатков извне), неполночленными. В неполночленных ЦП чаще всего отсутствуют прегенеративные и постгенеративные растения, и, только в единичных случаях g3-особи. Отсутствие сенильных, субсенильных, ювенильных и имматурных особей, связано с их низкой жизнеспособностью и конкурентоспособностью, особенно при чрезмерном выпасе. Около половины ЦП имеют левосторонний спектр с абсолютным максимумом на молодом генеративном онтогенетическом состоянии, реже на виргинильных особях. 1/5 часть онтогенетических спектров ЦП правосторонние с максимумом на старых генеративных растениях, в субоптимальных условиях обитания наблюдается сдвиг абсолютного максимума на субсенильные особи и ценопопуляции приобретает регрессивные черты. Остальные ЦП с центрированным типом спектра с пиком на старых генеративных особях и только в одном случае наблюдается максимум на g2-особях.

Характерной особенностью большинства онтогенетических спектров всех изученных видов является преобладание фракции генеративных растений (35-95%), состоящей преимущественно из молодых и старых генеративных особей. Невысокий процент g2-особей при этом свидетельствует о быстром старении особей в условиях повышенной пастбищной и/или туристической нагрузки. Доля особей прегенеративного периода в большинстве изученных ЦП достаточна высокая и колеблется от 19 до 66% в зависимости от эколого-ценотической обстановки степени выпаса. При избыточном выпасе доля прегенеративных особей снижается, особенно за счет элиминации ювенильных и имматурных особей, и составляет 4-16%. Из-за особенностей онтогенеза (длительное пребывание в генеративном периоде) процент постгенеративных особей невысок (0,9-13%), но возрастает до 46% при антропогенном воздействии.

Анализ виталитетных спектров ЦП, отражающих жизнеспособность особей, показал, что большин-

Таблица

Семенная продуктивность особей *G. monophylla*

ЦП	Число генеративных побегов	Число цветков в соцветии	Число бобов в соцветии	Число семязачатков в цветке	Число семян на боб	ПСП	РСП	ПС, %
<b>Монголия</b>								
Ховд 1	4,2±0,3	3,7±0,2	1,3±0,2	13,9±1,5	7,2±0,9	216,2	37,4	17,3
Ховд 2	4,2±0,3	3,8±0,1	1,3±0,3	19,1±0,9	13,2±1,0	308,6	74,5	24,2
Ховд 3	2,4±0,2	2,8±0,1	2	16,9±1,4	12,0±1,2	116,5	58,1	50
Ховд 4	2,3±0,4	3,6±0,2	1,8±0,4	16,8±2,1	8,6±1,3	140,9	36,1	36,1
<b>Центральный Алтай 2010г</b>								
Чуй-Оозы 1	2,5±0,2	1,4±0,1	-	-	-	-	-	-
Чуй-Оозы 2	2,1±0,1	1,7±0,2	1	10,3±1,0	5,7±1,1	47,1	20,8	44,1
Чуй-Оозы 3	2,5±0,1	2,4±0,2	1,6±0,1	17,6±0,9	11,4±0,8	104,7	45,9	43,9
Чуй-Оозы 4	2	1,5±0,2	1,4±0,2	14,4±1,6	8±1,7	43,5	22,9	52,6
Чуй-Оозы 5	2,4±0,3	1,5±0,5	1	10,5±3,5	5,5±2,5	37,2	13,0	35,0
Чуй-Оозы 5а	3,0±0,2	2,3±0,2	1,3±0,2	13,3±1,1	8,3±0,9	89,2	32,8	36,7
Инегень	2,4±0,2	1,9±0,2	1,3±0,1	14,0±0,9	8,7±0,8	93,9	38,9	41,5
Ниж. Инегень	2,1±0,1	1,9±0,3	1,1±0,1	18,4±1,2	11,5±1,3	71,7	27,5	38,4
Инегень 2	2,2±0,1	1,9±0,3	1,3±0,2	13,7±1,7	7,2±1,3	58,9	21,3	36,2
Мал. Иня	2	1,3±0,3	1	15,3±1,4	11,0±1,8	38,1	22	57,7
Мал. Яломан	2,1±0,1	2	1	22,7±2,3	10,0±2,0	42,2	21	49,8
Иня	3,5±0,1	2,4±0,2	1,8±0,2	13,8±1,0	7,7±0,9	113,6	48,6	42,8
Бол. Ильгумень	2,2±0,1	1,5±0,3	1	9,0±3,1	6,3±1,9	29,7	13,8	46,3
Бол. Яломан 1	2,1±0,1	2,4±0,1	1,7±0,2	10,6±0,5	4,8±0,3	105	34,2	32,6
Бол. Яломан 2	2	2,1±0,2	1,5±0,3	13,0±1,4	7,6±1,2	66,6	28	42

ство ценопопуляций *G. monophylla* относятся к равновесному и процветающему типу, спектры виталитета ЦП в условиях сильной пастбищной дигрессии - депрессивные.

*G. monophylla* – перекрестноопыляемый вид, цветет в мае – июне, плодоносит в июне – июле. Анализ семенной продуктивности (см. табл.) показал, что такие параметры, как количество семязачатков и семян на плод, могут значительно отличаться в разных местообитаниях (9-22 семязачатков), меньшие отличия в количестве семян на один плод - 5-13 семян на боб. При этом потенциальная семенная продуктивность (ПСП) растений в разных популяциях очень сильно варьирует – от 29 до 308 семязачатков на особь.

Реальная семенная продуктивность (РСП) – 17-74 семени на растение. Процент семенификации (ПС) – 17,3-57,7%. Невысокие значения этого параметра могут быть обусловлены низкой фертильностью растений, недостаточным опылением и воздействием вредителей.

Невысокий коэффициент семенификации (ПС), небольшое количество семян, образующихся на одной особи (низкая РСП), низкая выживаемость проростков и j-особей делают семенное размножение *G. monophylla* затрудненным. Тем не менее, достаточно регулярное плодоношение в сочетании с длительным генеративным периодом дает возможность устойчивого существования этого редкого вида.

Онтогенетическая структура большинства изученных ЦП характеризуется высокой долей генеративных растений, что в сочетании с наличием стабильной фракции растений прегенеративного периода свидетельствует о достаточно благополучном состоянии изученного вида. Умеренные выпас и рекреационная нагрузка не оказывают негативного влияния на состояние ценопопуляций, в то время как, при чрезмерной пастбищной нагрузке они становятся неполноценными с преобладанием старых генеративных и сенильных особей, плотность особей в ценопопуляциях снижается и популяции приобретают регрессивные черты.

В целом, в более хорошем состоянии находятся популяции центрального Алтая, хотя и здесь в связи с резко возросшим рекреационным воздействием наблюдается их фрагментация вследствие вытаптывания и постройки объектов туристического назначения. Монгольские и тувинские популяции подвергаются сильной пастбищной нагрузке в течение длительного периода времени, поэтому их жизнеспособность снижена. Невысокая доля в большинстве ЦП растений среднего генеративного состояния (эти растения обладают максимальной жизнеспособностью) ведет в перспективе к снижению жизненного потенциала популяций.

*Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (№ гос. регистрации АААА-А17-117012610052-2), а также при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-04-00076)».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, вып. 6. С. 826-831.
2. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
3. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн. 1989. Т. 74, № 6. С. 769-780.
4. Пешкова Г.А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 2001. 192 с.

5. Пяк А.И. Петрофиты Русского Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. 200 с.

6. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 74-79.

7. Растения Центральной Азии / Под ред. В.И. Грубова. Л., 1988. вып. 8а. 124 с.

8. Сохранение и восстановление биоразнообразия / М.В. Гусев, О.П. Мелохова, Э.П. Романова и др. М., 2002. 156 с.

9. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-349.

10. Ценопопуляции растений: основные понятия и структура / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова [и др.]. М.: Наука, 1976. 215 с.

11. Шауло Д.Н. Гюльденштедтия однолистная // Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М., 2008. С. 234-236.

12. Mongolian Red Book / Ed. by Ts. Shirevdamba. Ulaanbaatar, 2013. 535 p.

**К ОЦЕНКЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ON THE ASSESSMENT OF TOURIST AND RECREATIONAL POTENTIAL OF ORENBURG REGION**

**Е.А. Семёнов, Е.А. Щербакова**  
**E.A. Semenov, E.A. Shcherbakova**

Оренбургский государственный университет  
(Россия, 460018, г. Оренбург,  
просп. Победы, 13)

Orenburg State University  
(Russia, 460018, Orenburg, Pobedy, 13)  
e-mail: post@mail.osu.ru

Всевозрастающее развитие различных видов туризма создает предпосылки и способствует освоению и реализации рекреационного потенциала особо охраняемых природных территорий (ООПТ), в первую очередь заповедников, национальных и природных парков. В настоящее время именно эти территории являются основными объектами экотуризма в России. Существующая сегодня в России система ООПТ играет ключевую роль в сохранении биологического разнообразия страны и развитии регулируемого туризма, в том числе на территории ООПТ Оренбургского региона.

The ever-growing development of various types of tourism creates prerequisites and promotes the development and realization of the recreational potential of specially protected natural areas (PAs), primarily nature reserves, national and natural parks. Currently, these territories are the main objects of ecotourism in Russia. The existing system of PAs in Russia plays a key role in preserving the biological diversity of the country and developing regulated tourism, including that of at protected areas of the Orenburg region.

Туристско-рекреационный потенциал природных объектов определенного региона имеет важное значение для его существования, функционирования и развития. Для выделения перспективных составляющих необходимо рассмотреть зарубежный и отечественный опыт использования сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в туристско-рекреационных целях, историю формирования сети ООПТ области, опыт классификации ландшафтов для целей рекреа-

ции и туризма, выделить основные проблемы и недостатки существующей сети в пределах рассматриваемого региона.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ), традиционно являясь одним из наиболее широко используемых и наиболее эффективных механизмов достижения природоохранных целей, сегодня играют важную роль в реализации местной, национальной и международной политики сохранения биоразнообразия. Они также служат полигонами для научных исследований, охраны дикой природы, обеспечения качества окружающей среды, образования, туризма и рекреации, охраны особых природных или культурных объектов и устойчивого использования биологических ресурсов [14].

Развитие туризма на территориях ООПТ базируется на ряде главенствующих принципов. Среди которых, применительно к национальным паркам, А.В. Дроздов выделяет [2]:

- соблюдение законодательных основ заповедного дела;
- обоснование выбора туристско-рекреационной деятельности в качестве функции с учетом природно-ресурсных характеристик ООПТ;
- регулируемость численности туристов;
- концентрация туристско-рекреационной деятельности в буферных зонах ООПТ и сопредельных территориях;
- приоритет экологической и социальной функции ООПТ по отношению к экономической функции;
- рентабельность туристско-рекреационной функции ООПТ.

Самый распространенный вид туризма зарубежом – экологический. Основные задачи, которые ставили перед собой организаторы ОПТ США, Канады, Мексики, Аргентины, Новой Зеландии, Австралии, Индонезии, Южной Африки, – это охрана «произведений» природы ради удовлетворения потребности людей в отдыхе. В соответствии с этим устанавливались режим охраны, организация использования и внутреннее устройство ОПТ. За рубежом различают 26 видов (категорий) ОПТ, причем самым первым в 1872 г. была учрежден национальный парк (Йеллоустонский), а одним из последних в 1980 г. – национальный резерват [1]. Виды туризма также различаются в зависимости от расположения охраняемого природного объекта на территории определенно-

Таблица 1

## Краткий обзор публикаций А.А. Чибилёва по истории становления ООПТ Оренбургской области

Публикация. Год	Ключевые позиции ученого
Степам нужен заповедник. Природа и мы (1980)	В статье объясняются ключевые моменты по созданию степного заповедника на Южном Урале: приостановление практического потребления природных ресурсов, повышение научной, экологической и социально-экономической отдачи заповеданной территории
Сохранить неповторимые ландшафты Оренбуржья. Природа и мы (1980)	Автор приводит обоснования «Зеленой книги» природных объектов степной и лесостепной зоны Южного Урала: паспортизация памятников природы, формируется понятие «ландшафтные памятники», утверждается, что все памятники природы и, в особенности, охраняемые урочища должны рассматриваться как ландшафтные комплексы
Ландшафты будущего. Преобразуем родной край (1981)	Приводятся действующие и перспективные ОПТ области. В книге дается «перспективная схема охраняемых ландшафтов». Актуальны на сегодняшний день научные принципы выявления, изучения и охраны памятников природы
Зеленая книга степного края (1983, 2-е изд. 1987)	«Зеленая карта Оренбуржья», которая включает важнейшие (на 1983-1987 гг.) памятники природы Оренбургской области: геолого-геоморфологические; водные (гидрологические); ботанические: естественного происхождения, лесокультурные; комплексные: геолого-ботанические, водно-ботанические и водно-зоологические; ландшафтные (типично эталонные, характерные и редкие урочища): лесные, болотные и сложные урочища
Природное наследие Оренбургской области (1996)	Наиболее полный обзор объектов природного наследия по 35 районам Оренбургской области

го континента: водные путешествия на лодках и плотах, дайвинг, вело-пешеходные прогулки, горный туризм, альпинизм, спелеотуризм, ботанические маршруты, но наиболее распространены пешеходные туристические маршруты. Так, например, на территории Северо-Американского региона проложена самая протяженная в мире (3473 км) национальная пейзажная тропа – Аппалачская пешеходная тропа.

С момента образования национальные парки для России представляли собой сравнительно новую форму охраны окружающей среды, рекреационного отдыха и сохранения культурного наследия. В СССР первые национальные парки были созданы в 1983 г. («Сочинский» и «Лосинный остров»). На территории Российской Федерации, согласно Федеральному закону Российской Федерации от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» распространены: государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и

ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты [5].

Каждой из перечисленных ОПТ свойственен свой порядок создания, режим использования и охраны. В национальном парке можно выделить четыре основные функциональные зоны: зона заповедного режима, зона заказного режима (буферная зона), зона познавательного туризма, зона рекреационного использования [6].

На сегодняшний день необходимо выделить, что за рубежом и в Российской Федерации существует определенный комплекс мер, которые способствуют росту интереса к заповедным территориям. Среди них основной пункт – организация туризма и отдыха. Природные объекты усиленно рекламируются, в них прокладываются сети пешеходных троп и дорог для механического транспорта, устанавливаются места отдыха, смотровые площадки, строятся гостиницы, пункты питания, базы по прокату туристского оборудования, предприятия связи и т.д.

Система ООПТ Оренбургской области была заложена на основе публикаций и разработок А.А.

Таблица 2

**Опыт классификации ландшафтов Оренбургской области для целей рекреации и туризма**  
*([13], в редакции авторов)*

Ландшафты. Расположенные объекты	Виды туризма	Перспективные направления
Пойменно-речные ландшафты реки: Урал, Сакмара, Илек, Большой Ик	любительское рыболовство (в том числе зимнее), купание, загорание, водный туризм, сплав по равнинным участкам рек, сбор ягод и грибов, спортивный и экологический туризм	Создание национального природного парка «Уральская Урема» <sup>1</sup> в долине Урала ниже села Илек
Горно-речные ландшафты реки: Урал (от Ириклинского водохранилища до устья реки Алимбет), Сакмара	сплав на лодках и байдарках, пеший туризм повышенной сложности	Создание природных парков: «Урало-Губерлинский» (Хабарнинское ущелье) <sup>2</sup> , «Карагай-Губерлинское ущелье» (Урал), заповедник Шайтан-Тау (Сакмара) <sup>3</sup>
Низкогорные ландшафты хребет Малый Накас, Губерлинский и Присакмарский мелкосопочник	горнолыжный спорт, дельта-планеризм, пешие и конные походы, видеотуризм	Организация природных парков на Малом Накасе, в Присакмарье, в Губерлинских горах
Степные речки степные слабооблесенные реки: Большой Кумак, Су-ундук, Малая Хобда, Большой Уран, Салмыш, Большой Кинель, Чаган	туристические маршруты: лодочные, конные, велосипедные, пешие	Разработка новых туристических маршрутов
Степные озера крупные степные озера на юго-востоке области, крупные заросшие пруды южной части Оренбуржья	комплексный	Охотничий туризм
Водохранилища Ириклинское, Кумакское, Димитровское, Сорочинское, Домашкинское, Будагинское и другие водохранилища	водный	Создание природных парков
Междуречные и островные леса урочища: Шабарагаш (Соль-Илецкий район), Шийли-агаш (Адамовский район), Чапаевские колки (Новоорский район), Кумакские Лески (Ясенский район), Платовская дача (Новосергиевский район)	комплексный	Памятники природы, ландшафтные заказники
Сосновые боры национальный парк «Бузулукский бор», боры Кваркенского района, искусственные посадки сосны в Соль-Илецком, Сорочинском, Тоцком, Курманаевском, Первомайском и других районах	комплексный	Развитие рекреационно-туристской инфраструктуры
Карстовые ландшафты Кувандыкский, Кваркенский и другие районы, карстовые поля Кувандыкского, Беляевского и Саракташского районов	спелеотуризм, экологические экскурсии	Развитие спелеотуризма
Участки девственных степей участки госзаповедника «Оренбургский», «Донгузская степь», около 40 степных эталонов во всех ландшафтных провинциях области	комплексный	Развитие «визитной карточки» туристского Оренбуржья – участков девственных степей. Возвращение полувольных лошадей (диких копытных животных)
Природные объекты с бальнеологическими ресурсами озера: Развал, Тузлукколь, Дунинс (город Соль-Илецк), Купоросное (город Гай), урочище Тузлукколь (Беляевский район)	оздоровительный, бальнеологический, кумысолечение	Степная ландшафтотерапия с кумысолечением в следующих районах области: Первомайском, Соль-Илецком, Саракташском, Беляевском, Акбулакском, Кувандыкском, Домбаровском, Ясенском, Кваркенском, Новоорском, Светлинском
Историко-ландшафтные памятники археологические объекты: Некрополь, Высокая Могила, Каргалинские рудники, Аландское городище, Чертово Городьбище, курганная группа Три Мара (Орь-Кумакское междуречье)	историко-культурный, краеведческий, археологический	Развитие индустрии туризма и отдыха в Оренбургской области при условии сохранения существующих объектов природного и историко-культурного наследия

<sup>1</sup>на сегодняшний день не создан

<sup>2</sup>на сегодняшний день не создан

<sup>3</sup>постановление Правительства Российской Федерации № 1035 от 9 октября 2014 г. «Об учреждении государственного природного заповедника «Шайтан-Тау»»

Чибилёва в 1970-1990 гг. прошлого века. Для выделения основных позиций ученого составим сводную таблицу, в которой выделим основные этапы в истории заповедного дела края (табл. 1) [7-12].

Одна из отличительных особенностей Оренбургской области заключается в возможности сочетания различных видов туризма из-за исключительного многообразия ландшафтов, природных достопримечательностей, живописных горных и равнинных местностей. Согласно официальным документам министерства молодежной политики, спорта и туризма Оренбургской области особое внимание уделяется развитию оздоровительного, экологического и экстремального видам туризма [5].

Впервые классификация туристских ландшафтных объектов Оренбургской области, в том числе и территории ООПТ, была дана в работах академика РАН А.А. Чибилёва (табл. 2).

При таком многообразии охраняемых природных объектов на территории области и многообразии видов туризма существуют и основные однотипные проблемы использования их рекреационных ресурсов:

1. Активное посещение участков, позволяющих сохранять редкие и уникальные растения типичных представителей ландшафта и др.

2. Разделение отдыха на «неорганизованный» и «организованный». К неорганизованной рекреации относится: сбор цветов, грибов, ягод, орехов, рыбная ловля, прогулочный отдых летом – пеший и велосипедный, зимой – на лыжах, т.е. кратковременный отдых посетителей в природной обстановке. Организованная рекреация – различные турбазы и базы отдыха.

3. Еще одной проблемой «организованного отдыха» является распределение турбаз и баз отдыха на имеющие официальный статус и частные. Естественно частные базы отдыха обладают большей привлекательностью, как для туристов, так и для местных жителей, но для рекреационных объектов ОПТ это губительно.

4. Деградация ландшафтов из-за нерегулируемой посещаемости.

5. Высокая пожароопасность природных объектов.

Рациональное использование туристско-рекреационных ресурсов охраняемых природных территорий Оренбургской области позволит достигать их повышенное развитие, как объектов природного наследия. Важно отметить, что при

выполнении таких мероприятий с практической точки зрения нужно учитывать, что интенсивность туристско-рекреационного использования территорий ОПТ должна определяться сезонными возможностями различных экосистем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дежкин В.В. Территориальная охрана природы в мире и в России. URL: [http://www.russtat.ru/stat/451Russia\\_2005-3\\_59-81.pdf](http://www.russtat.ru/stat/451Russia_2005-3_59-81.pdf) (дата обращения: 10.03.2018).

2. Дроздов А.В. Как развивать туризм в национальных парках России. Рекомендации по выявлению, оценке и продвижению на рынок туристских ресурсов и туристского продукта национальных парков: монография. – М.: Экоцентр «Заповедники», 2000. 61 с.

3. Забелина Н.М. Национальный парк. М.: Мысль, 1987. 171 с.

4. Стратегия развития Оренбургской области до 2020 года и на период до 2030 года. Постановление Правительства Оренбургской области от 20.08.2010. № 551-пп.

5. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [Электронный ресурс] // Официальные сетевые ресурсы Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/7646> (дата обращения: 07.02.2018).

6. Филимонова И.Ю. Основы рекреационной географии: учебное пособие / Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2011. 166 с.

7. Чибилёв А. Сохранить неповторимые ландшафты Оренбуржья // Природа и мы: Сб. / Сост. А.П. Моисеев, М.Е. Николаева. Челябинск: Юж. Урал. кн. изд-во. 1980. С. 99-117.

8. Чибилёв А. Степям нужен заповедник // Природа и мы: Сб. / Сост. А.П. Моисеев, М.Е. Николаева. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во. 1980. С. 61-75.

9. Чибилёв А.А. Ландшафты будущего / А.С. Хоментовский, А.Я. Гаев, А.А. Чибилёв. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1981. 157 с.

10. Чибилёв А.А. Зеленая книга степного края. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1983. 156 с.

11. Чибилёв А.А. Зеленая книга степного края. 2-е изд., перераб. и доп. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1987. 208 с., 32 л. ил. (Природа и мы).



12. Чибилёв А.А. Природное наследие Оренбургской области. Учеб. пособие. Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 1996. 384 с.

13. Чибилёв А.А. Рекреационно-туристические ресурсы Оренбургской области. Оренбург: «Газпромпечатать» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2007. 60 с.

14. Экономическая ценность охраняемых природных территорий. Рабочая группа по экономическим выгодам от охраняемых природных территорий WCPA совместно с Экономической службой МСОП. Пер. с англ. / Под науч. ред. Р.А. Перелета М.: МСОП, 2004. 68 с.

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕК  
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**VALUATION OF RIVERS CONDITION OF  
WEST KAZAKHSTAN REGION**

**Н.Х. Сергалиев, К.М. Ахмеденов,  
С.Х. Абишева, К.С. Аксакова  
N.K. Sergaliyev, K.M. Akhmedenov,  
S.H. Abisheva, K.S. Aksakova**

Западно-Казахстанский аграрно-технический  
университет им. Жангир хана  
(Казахстан, 090009, г. Уральск,  
ул. Жангир хана, 51)

Zhangir khan West Kazakhstan agrarian-technical  
university  
(Kazakhstan, 090009, Uralsk,  
Zhangir Khan Str., 51)  
e-mail: kazhmurat78@mail.ru

Даны результаты гидрохимических и токсикологических исследований речных вод Западно-Казахстанской области, полученных в ходе обработки значительного объема фактического материала и многочисленных экспедиционных работ в 2015-2017 гг. В современных условиях трансформации природной среды, существенным фактором, ограничивающим природопользование в Западно-Казахстанской области является экстремальное изменение качества речных вод. Показан геохимический анализ рек области, полученный по пробам природной поверхностной воды с 30 ключевых участков с описанием характеристики содержания химических соединений. Проведено сопоставление параметров рек с санитарно-гигиеническими нормативами. Исследования проводились на основе данных испытательной лаборатории, в ходе исследований было установлено превышение предельно-допустимой концентрации в речных водах по таким химическим элементам как азот нитритный, фенолы, хлориды, сульфаты, некоторые тяжелые металлы и мутность.

There are given the results of hydrochemical and toxicological studies of river waters of West Kazakhstan region, which is obtained during a significant volume processing of factual material and numerous expedition works in 2015-2017. In modern transformation conditions of the natural environment, an essential factor of the using limit of natural resources in West Kazakhstan region is the extreme change of river waters quality. There is shown the geochemical analysis of the rivers in the region, which is obtained from samples of natural surface water from 30 key sections with characteristic description of the chemical

compounds content. A comparison of the rivers parameters with sanitary and hygienic standards was carried out. The studies were carried out on the basis of data from a testing laboratory, during investigations, there was exceeded the maximum permissible concentration in river waters for chemical elements such as nitrogen nitrite, phenols, chlorides, sulfates, some heavy metals and turbidity.

В условиях современной трансформации природной среды существенным фактором, ограничивающим природопользование в Западно-Казахстанской области (ЗКО) является экстремальное изменение качества речных вод. Гидрохимические исследования рек региона проведены казахстанскими и российскими учеными в рамках научных проектов, магистерских и докторских диссертационных работ [1-8].

Основой водных ресурсов ЗКО является речной сток, составляющий в средний по водности год 2,7 млрд. м<sup>3</sup>, из которых 80% поступают с территории Российской Федерации [2]. Всего в области имеется 50 рек и водотоков, используемые для целей водообеспечения населения и сельского хозяйства. Нами проведен анализ и оценка гидрохимических и токсикологических параметров проб воды 30 рек на базе НИИ биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Методика проведения химического анализа воды осуществлялась с применением ГОСТов. Оценка качества рек ЗКО за 2015-2017 годы показала, что качество поверхностных вод по гидрохимическим показателям в сравнении с установленными нормативными величинами концентраций загрязняющих веществ для воды рыбохозяйственных водоемов, в целом, характеризуется как удовлетворительное. Реки ЗКО имеют в своем составе некоторые загрязнения, однако их характер неравномерен и изменяется с течением времени. К примеру, при анализе воды реки Елек обнаруживается превышение ПДК тяжелых металлов - железа, хрома, кадмия, марганца во всех отобранных образцах. Во всех водных объектах ЗКО эпизодически наблюдались повышенные (иногда значительные) концентрации таких загрязняющих веществ, как: азот нитритный, фенолы, хлориды, хром (6+), сульфаты и другие.

Реки ЗКО имеют реакцию от слабокислой до щелочной, большая часть имеет повышенную мутность. В воде практически не обнаружива-

ются карбонаты, воды в большинстве относятся к классу пресных, однако имеют повышенную жесткостью, превышено нормативное значение перманганатной окисляемости, характеризующее наличие в воде восстановителей.

Главной водной артерией ЗКО является река Жайык (Урал) с длиной водотока в 2428 км и площадью водосбора 231000 км<sup>2</sup>. В рамках исследования были отобраны пробы воды р. Жайык (Урал) в нескольких точках с севера на юг: п. Жарсуат, п. Январцево, п. Кошим, п. Чапаево, п. Тайпак (табл.).

По результатам проведенных исследований вода реки Жайык (Урал) по гидрохимическим показателям отвечает нормам, предъявляемым к источникам питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В исследуемых точках р. Жайык (Урал) в 2015-2017 годах в летний период отбора по величине водородного показателя вода характеризуется как слабощелочная, по степени минерализации – вода пресная. По биогенным соединениям превышений ПДК для питьевых вод не обнаружено (табл. 1). Согласно нормативам для рыбохозяйственных водоемов обнаружено пре-

**Таблица**

**Результаты гидрохимических исследований р. Жайык (Урал) в летний период 2015-2017 гг.**

Место отбора проб	Года	рН	Биогенные соединения, мг/дм <sup>3</sup>				Окисляемость перманганатная мг/дм <sup>3</sup>	Минерализация воды, мг/дм <sup>3</sup>
			NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>		
п. Жарсуат	2015	-**	-	-	-	-	-	-
	2016	7,71	н.о.*	0,005	0,10	н.о.	4,2	566
	2017	7,91	0,2	0,026	0,1	н.о.	5,2	595
п. Январцево	2015	8,53	1,1	0,07	8,40	-	16,7	497
	2016	8,25	0,1	0,032	0,10	н.о.	3,6	603
	2017	8,07	0,2	0,058	0,2	н.о.	5,2	1100
п. Кошим	2015	8,20	0,5	0,028	8,0	-	8,0	531
	2016	8,09	1,0	0,029	н.о.	н.о.	2,6	513
	2017	8,01	0,2	0,072	1,2	н.о.	6,8	372
п. Чапаево	2015	8,0	0,9	0,02	2,21	-	12,08	609
	2016	8,03	0,2	0,011	н.о.	н.о.	5,5	514
	2017	7,99	0,4	0,035	0,1	н.о.	6,2	364
п. Тайпак	2015	8,06	0,7	0,017	7,53	-	18,6	466
	2016	7,47	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	4,7	478
	2017	7,92	0,8	0,011	н.о.	н.о.	7,7	841
ПДК по СанПин № 209		6-9	2,0	3,3	45,0	3,5	5,0	не норм
Перечень рыб.хоз. нормативов № 96 от 28.04.99 г.		6,5 - 8,5	0,5	0,08	40	не норм.	не норм	не норм
* элемент не обнаружен **элемент не определялся								

вышение ПДК ионов аммония в 2015 году в точках р. Жайык (Урал) п. Январцево (2,2 ПДК), р. Жайык (Урал) п. Чапаево (1,8 ПДК), в 2016 году в точках р. Жайык (Урал) п. Кошим (2 ПДК), в 2017 году в точках р. Жайык (Урал) п. Тайпак (1,6 ПДК), что вероятнее всего является следствием загрязнения реки хозяйственно-бытовыми и сельскохозяйственными стоками. По показателю перманганатной окисляемости: в 2015 году имеется превышение допустимого значения во всех точках отбора, кроме точки р. Жайык (Урал) п. Жарсуат; в 2016 году в точке р. Жайык (Урал) п. Чапаево имеются незначительные превышения; в 2017 году во всех точках отбора наблюдается превышение до 1,54 ПДК. По результатам проведенных гидрохимических исследований реки Жайык (Урал) можно сделать вывод, что условия для обитания гидробионтов по основным гидрохимическим показателям в 2015-2017 гг. являлись приемлемыми.

В большинстве исследованных рек ЗКО наблюдается повышение минерализации с изменением химического состава вод. В малых реках региона летне-меженная вода имеет повышенную минерализацию. При наблюдаемом разнообразии состава основных типобразующих компонентов, летне-меженная вода отличается более узким спектром и несколько пониженным содержанием минерально-органических примесей. Из присутствующих микрокомпонентов тяжелых и редких металлов большая часть их встречается в концентрациях ниже допустимой. Гидрологический режим рек ЗКО в сильной степени отражается на гидрохимическом составе стока. Концентрации химических веществ в течение года очень сильно варьируют, максимальные их значения приурочены к меженному периоду и превышают минимальные (в период паводка), как правило, в несколько раз. Основная часть веществ, загрязняющих водные ресурсы ЗКО, поступает с территории соседних областей. Главными загрязняющими веществами рек в пределах ЗКО являются предприятия промышленности, коммунального хозяйства и трубопроводного транспорта, осуществляющие сброс сточных вод в окружающую среду [2, 5, 6]. Ведется сброс сточных вод предприятиями Актыбинской области (Актыбинского завода хромовых соединений, Алгинского химкомбината и накопителя города Актобе) в реку Елек, которая является транзитной и протекающей

по территориям Шынгырлауского и Бурлинского районов [6]. Нерешенным остается вопрос, связанный с техногенным источником загрязнения р. Елек бором, который поступает в водоток из шламоохранилищ бывшего химзавода в г. Алга Актыбинской области [2, 4].

Сброс сточных вод предприятиями производится согласно установленным лимитам, но все же имеет пагубные последствия и ведет к загрязнению водных объектов и окружающей среды. Проблемой является физический износ очистных сооружений на предприятиях, который осуществляет сброс сточных вод [5, 6]. Во многих хозяйствующих объектах очистные сооружения и система канализации были построены в XX веке и на данный момент требуют модернизации и реконструкции. Существует проблема трансграничного загрязнения реки Жайык (Урал) [2, 4], практически все горнопромышленные предприятия Оренбургской области располагаются вдоль русла реки Жайык (Урал), 70% предприятий сконцентрированы на расстоянии до 3,5 км от водоемов [3]. Таким образом, количество и плотность горнопромышленных объектов напрямую влияет на состояние водных ресурсов. Наиболее значительный вклад в загрязнение рек вносят многочисленные горнодобывающие и металлургические предприятия Урало-Зауральского сектора, минерально-сырьевой базой которых являются многочисленные месторождения руд черных и цветных металлов (Fe, Cu, Zn, Ni, Cr, Mn, Cd, Mo) [4].

В ЗКО основная часть водного стока (порядка 80%) проходит весенними паводками. В малых реках загрязняющими веществами являются отходы животноводства и твердых бытовых отходов с населенных пунктов. Превышения ПДК можно объяснить смывом в реки ЗКО в период половодья с территорий животноводческих комплексов, промышленных предприятий и месторождений, прилегающих к открытым водоемам, в связи, с чем в реках возрастают концентрации азотсодержащих веществ, фенола и нефтепродуктов. Загрязнение речного стока природными солями вызвано естественными гидрологическими факторами: очень низкими расходами воды и высокими дренирующими свойствами русла в меженный период. Хозяйственная деятельность человека в водосборном бассейне рек ЗКО оказывает негативное воздействие на ее экологи-

ческое состояние. Для снижения загрязненности органическими и биогенными веществами необходимо в городах и сельских населенных пунктах предусмотреть мероприятия, обеспечивающие рациональное и безопасное управление хозяйственно-бытовыми отходами и сточными водами. Таким образом, по совокупности рассмотренных проб поверхностной природной воды по 30 ключевым участкам ЗКО можно охарактеризовать как умеренного уровня загрязнения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ким А. И., Мурзашев Т.К., Антипова Н. В. Гидролого-гидрохимическая характеристика реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области // Наука и образование. 2018. № 1 (50). С. 118-123.
2. Медеу А.Р., Амиргалиев Н.А., Давлетгалиев С.К., Сергалиев Н.Х., Ахмеденов К.М. Оценка состояния водных ресурсов трансграничных рек Урало-Каспийского бассейна // Охрана природы и региональное развитие: гармония и конфликты (к Году экологии в России): материалы междунар. науч.-практ. конф. и школы-семинара молодых ученых-степеведов «Геоэкологические проблемы степных регионов», проведенных в рамках XXI сессии Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при Международной ассоциации академий наук (МАН) и Научного совета РАН по фундаментальным географическим проблемам, п. Партизанский Бузулукского района Оренбургской области, 01-05 окт. 2017 года. Т. I. [Текст]: сб. науч. трудов. Оренбург, 2017. С. 32-45.
3. Нестеренко Ю.М., Нестеренко М.Ю., Влацкий В.В. Закономерности размещения горно-промышленных предприятий в вододефицитных территориях. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 4: 13 с. [Электронный ресурс]. (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-4/Articles/YMN-2016-4.pdf>).
4. Павлейчик В.М., Сивохиц Ж.Т. Формирование качества поверхностных вод верхнего течения реки Урал в условиях техногенной трансформации природной среды // Водные ресурсы. 2013. Т. 40. № 5. С. 456-467.
5. Рамазанова Н., Токсанбаева С., Биназарова А. Геохимическое состояние правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области // Вестн. КазНУ. Серия геогр. 2017. № 2 (45). С. 71-77.
6. Рамазанова Н., Токсанбаева С., Шаймерден А. Геохимический анализ водных объектов левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области // Вестн. КазНУ. Серия геогр. 2017. № 2 (45). С. 62-69.
7. Берлигужин М.Т., Кайсагалиева Г.С. Батыс Қазақстан облысы Сырым ауданының кіші өзендерінің жағдайы // Семей қаласының Шәкәрім атындағы МУ Хабаршысы. 2014. № 1 (65). 113-118 бб.
8. Дарбаева Т.Е., Бисембаева Т.Ш. Батыс Қазақстан облысындағы Утва өзенінің қазіргі экологиялық жағдайы // Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің хабаршысы. 2013. № 1 (61). 168-172 бб.

**СУХИЕ СТЕПИ ТУВЫ КАК  
АРЕНА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ОРТОПТЕРОИДНЫХ НАСЕКОМЫХ**

**THE DRY STEPPES OF TUVA AS  
AN ARENE FOR ACTIVITY OF THE  
ORTHOPTEROID INSECTS**

**М.Г. Сергеев<sup>1,2</sup>, Л.Б. Пшеницына<sup>2</sup>,  
Н.С. Батурина<sup>2</sup>, В.В. Молодцов<sup>2</sup>  
M.G. Sergeev<sup>1,2</sup>, L.B. Pshenitsyna<sup>2</sup>,  
N.S. Baturina<sup>2</sup>, V.V. Molodtsov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт систематики и экологии животных  
СО РАН  
(Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11)  
<sup>2</sup>Новосибирский государственный университет  
(Россия, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2)

<sup>1</sup>Institute of Systematics and Ecology of Animals  
SB RAS  
(Russia, 630091, Novosibirsk, Frunze Str., 11)  
<sup>2</sup>Novosibirsk State University  
(Russia, 630090, Novosibirsk, Pirogova Str., 2)  
e-mail: <sup>1</sup>mgsergeev@aol.com; <sup>2</sup>mgs@fen.nsu.ru

Обсуждаются видовое богатство и особенности распределения ортоптероидных насекомых в сухих степях Тувы. Характеризуется их место в трофических сетях местных экосистем. Отмечаются обычно постоянно высокие уровни численности и биомассы ортоптероидов в экосистемах сухих степей. Обсуждаются особенности связанных с деятельностью прямокрылообразных насекомых регуляторных механизмов сухо-степных экосистем Тувы.

Species diversity and distribution peculiarities of the orthopteroiid insects are discussed for the dry steppes of Tuva. The orthopteroiid role in food webs is characterized for the local ecosystems. High levels of the orthopteroiid abundance and biomass are noted as a relatively constant characteristic of ecosystems of the dry steppes. Some peculiarities of regulatory mechanisms associated with orthopteroiid activities are noted for the dry steppe ecosystems of Tuva.

Тува – горный регион, лежащий в самом центре Азии. В его пределах представлен богатейший набор природных экосистем – от пустынных до горно-тундровых и от гипергалинных озер до холодных горных ручьев. Здесь перекрещиваются границы ареалов видов, связанных с разными регионами: аркто-альпийских, гобийских, туран-

ских, палеархеоарктических. Есть и эндемичные таксоны. Исследования биоразнообразия и экосистем этой территории начались сразу после ее вхождения в состав СССР: в результате, за 70 лет были накоплены богатейшие данные, однако их значительная часть обработана только частично, а сводок, посвященных именно Туве, крайне мало. В полной мере это относится и к данным об ортоптероидных насекомых региона.

Ортоптероиды, или прямокрылообразные насекомые (Orthopteroidea) – почти идеальная модельная группа для выявления общих закономерностей перестройки биологического разнообразия во внутренних частях Евразии. Значительная их часть (особенно саранчовые) – фитофаги, связанные с аридизированными территориями. Многие способны размножаться в массе и наносить существенный ущерб полям и пастбищам. В аридных и семиаридных ландшафтах внутренних частей Евразии численность этих насекомых обычно велика и в отдельные годы наблюдаются вспышки массового размножения. Выдающееся значение ортоптероидов в круговороте вещества в ландшафтах аридных и семиаридных регионов определяет необходимость их комплексной оценки не только в качестве вредителей, но и как необходимого компонента подобных экосистем. Хотя исследования этих насекомых в регионе ведутся с конца 1940-х гг., многие первичные материалы до сих пор не обработаны, некоторые таксоны требуют ревизии, а обобщающие публикации по региону фактически отсутствуют. Это касается общих оценок биоразнообразия, уровня эндемизма, пространственно-временной структуры населения, потенциальной вредоносности, прогнозирования потенциальных инвазий. Очевидно, что на фоне трендов глобальных и региональных перестроек экосистем такие оценки крайне актуальны. Цель публикации – дать общую оценку разнообразия и роли ортоптероидов в одном из наиболее широко распространенных типов ландшафтов Тувы, а именно в сухих степях.

Проанализированы материалы, собранные стандартными методами [3-4] в разных районах Тувы в период с 1978 по 2017 г. Кроме того, использованы некоторые данные экспедиций Биологического института СО АН СССР и НГУ 1960-х гг. Данные количественных учетов интегрированы в общую базу данных.

В целом в степных и полупустынных ландшафтах, а также в луговых местообитаниях речных долин Тувы наиболее обычны сообщества саранчовых и других прямокрылых со средними уровнями видового разнообразия, как правило, включающие 7-12 видов, и с индексом Шеннона (для основания  $e$ ), варьирующим между 0,7 и 1,8. В изученной выборке представлены 19 сообществ, для которых индекс Шеннона превышает 2. Это группировки, обычно объединяющие более 10 видов и без явно выраженных доминантов. Как правило, им свойственна и значительная воздушно-сухая биомасса. Приурочены же они к станциям, наиболее благоприятным для местных прямокрылых: различные степи, полупустыни и сухие луга. Вместе с тем есть группировки с очень низкими значениями этого показателя (менее 0,2). Подобные сообщества выявлены на участках, мало благоприятных для прямокрылых (нижние поймы, горные тундры, фрагменты пустынь с очень разреженной растительностью и т.п.).

Расчетные оценки суммарной биомассы сообществ наземных ортоптероидов получены для 222 выборок, в основном сделанных в Убсунурской котловине и в восточной части Улугемской котловины. Для оценки потенциально изымаемой этими насекомыми надземной фитомассы использованы коэффициенты, полученные рядом исследователей для саранчовых [2, 6]: за всю активную жизнь (то есть от вылупления личинки 1-го возраста до смерти) одна особь потребляет фитомассу, как минимум, в 20 раз превышающую ее имагинальный вес.

Для сопоставления по мультиспектральным снимкам Landsat 8 OLI были сгенерированы карты распределения вегетационного индекса NDVI, которые сравнивались с опубликованными оценками чистой первичной продукции надземной части травостоя, полученными непосредственно в полевых условиях [1]: полупустыни – 200-500 кг/га в год (в сухом весе), мелкодерновинные степи – 300-1000, крупнодерновинные степи – 500-1500, солонцеватые степи – 800-1800, луговые степи – 1000-1500, различные варианты лугов – 1700-4700 кг/га. По доле потенциально изымаемой саранчовыми и другими прямокрылыми продукции сообщества прямокрылых Тувы могут быть разделены на три группы: (1) группировки, которые потребляют более 10% чистой первичной продукции травостоя (частично кустарников

и кустарничков) – это житняковые степи и полупустыни; (2) сообщества с уровнем потребления на уровне 2-10% – это практически все основные варианты местных степей (кроме житняковых и бесстебельнолапчатковых); (3) группировки с относительно невысоким уровнем изъятия продукции – менее 2% (горные тундры, альпийские степи, луга, бесстебельнолапчатковые степи, чиевники). В летний сезон 2017 г. для типичных степей и полупустынь Улуг-Хемской и Убсунурской котловин были выявлены очень высокие численности и, соответственно, были получены экстремально высокие оценки воздушно-сухой биомассы. Все подобные оценки, полученные нами для сообществ прямокрылых региона в предыдущие годы, не превышали 10 кг/га. В 2017 г. в тырсовой степи в восточной части Улуг-Хемской котловины биомасса прямокрылых составляла 10,5 кг/га, а в местных низкогорных полупустынях и в песчаных полупустынях в Убсунурской котловине (в окрестностях оз. Торе-Холь) превышала 13 кг/га. Соответственно, в тырсовой степи доля потребляемой прямокрылыми продукции может быть оценена в 13,4%, а вот для полупустынь эта доля достигает почти 70%. Участие других ортоптероидных насекомых в перераспределении вещества и энергии в сухо-степных ландшафтах минимально, поскольку большая часть остальных отрядов в них не встречается, а миграциями имаго веснянок из местных водотоков можно пренебречь в силу их ограниченных возможностей (то есть дальше пойм и нижних террас они, судя по всему, обычно не улетают).

Оценка пищевой специализации саранчовых в сопоставлении с распределением их кормовых ресурсов показывает, что в караганно-мелкодерновинно-злаковой сухой степи на периферии Убсунурской котловины местные представители этой группы разделяются на три когорты. Первую составляют безусловные злакоеды (*Arcyptera microptera*, *Myrmeleotettix palpalis*, *Oedaleus decorus*). Вторая когорта (*Angaracris barabensis*, *Chorthippus hammarstroemi*) объединяет виды, рационы которых состоят из злаков от трети до половины, наряду с ними важными кормовыми источниками являются ксерофитное разнотравье и кустарники, представленные караганами. К третьей когорте (*Calliptamus abbreviatus*, *Bryodemella holdereri*, *Bryodemella gebleri*, *Celes skalo-zubovi*) относятся виды, в питании которых злаки

уступают место полукустарникам, разнотравью и невысоким кустарникам караганы и спиреи. Таким образом, саранчовые изучаемого сообщества по воздействию на растительный покров являются комплементарными. Пищевая специализация группировки саранчовых обеспечивает неперекрываемость трофического воздействия на каждый вид растений. При этом в процессы круговорота вовлекается фитомасса наиболее ценотически важных групп растений, тем самым сохраняется устойчивость степных биогеосистем. В нанофитно-злаковой опустыненной степи также на периферии котловины для злакоедов *Myrmeleotettix palpalis* и *Oedaleus decorus* основными кормовыми растениями являются змеевка и ковыль галечный. Альтернативную пищевую избирательность проявляют *Calliptamus abbreviatus* и *Bryodema gebleri*. Почти половину рациона первого составляет разнотравье, доля которого в фитоценозе мала. Вторая половина диеты приходится на фитомассу прутняка, караганы карликовой и, отчасти, нанофитона. Спектр кормовых растений *Bryodema gebleri* также широк, хотя этот вид в меньшей степени использует разнотравье, предпочитая полукустарники (в основном прутняк) и кустарнички (нанофитон). Таким образом, в нанофитно-злаковой опустыненной степи, характеризующейся низким уровнем фитомассы и довольно высоким разнообразием групп растений, доминирующие виды саранчовых держат под контролем все имеющиеся здесь группы растений. Следовательно, в рамках существующего набора видов с определенными трофическими характеристиками саранчовые могут осуществлять переключение между кормовыми субстратами и, наращивая или снижая численность популяций в соответствии с изменением трофической среды, остаются важнейшим и влиятельным компонентом биогеосистем. В 2017 г. оценено распределение нагрузки на растительный покров со стороны различных трофических групп прямокрылых насекомых: в разных вариантах тырсовой степи полностью господствуют (более 78%) злакоеды, но довольно заметна роль видов, потребляющих в первую очередь разнотравье. Для полупустынь ситуация иная: два исследованных варианта резко различаются. В горных полупустынях восточной части Улуг-Хемской котловины нагрузка на растительный покров со стороны разных трофических групп прямокрылых распределена до-

вольно равномерно. В песчаных полупустынях у оз. Торе-Холь обнаружены только злакоеды, несмотря на то что в растительном покрове хорошо представлены не только злаки.

Таким образом, сухо-степные ландшафты Тувы, как правило, характеризуются высоким обилием прямокрылых, преимущественно нестадных саранчовых [4], более или менее устойчивым на протяжении десятилетий. Это во многом определяет их заметное место в перераспределении потоков вещества и энергии в местных ландшафтах [8]. Именно поэтому в засушливые годы данные насекомые могут составлять существенную конкуренцию другой группе фитофагов, а именно копытным (в современных условиях это в первую очередь овцы). Экстремально высокие численности нестадных саранчовых, выявленные летом 2017 г., возможно определяются как засухами в начале лета, так и повышением в последние десятилетия температур опять-таки в первой половине лета. В таких ландшафтах это определяет значительный уровень изъятия чистой первичной продукции и, соответственно, усиление конкуренции на пастбищах (особенно полупустынных), косимых лугах и степях. Кроме того, поскольку большая часть таких видов питается в основном злаками, возможно заселение ими полей зерновых культур.

Итак, сухие степи Тувы благоприятны для существования как большого числа видов ортоптероидов, так и для поддержания высокой численности и значительной биомассы этих насекомых. Хотя обычно ортоптероиды потребляют сравнительно небольшую часть чистой первичной продукции, их влияние на ее переработку и перераспределение, несомненно, велико, а в отдельные сезоны, особенно если учесть увеличение пастбищной нагрузки, может приводить к обострению конкуренции между разными группами фитофагов. Фактически это может привести к своеобразному конфликту между необходимостью обеспечения устойчивости местных степных ландшафтов и реализацией интересов местных жителей. Появление подобных проблем означает необходимость, с одной стороны, ведения мониторинга как состояния подобных ландшафтов, так и популяций массовых и редких видов саранчовых [7], а с другой – изменения систем пастбищного хозяйства.



*Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ (16-04-00706) и программы ФНИ государственных академий наук на 2017-2019 гг., проект VI.51.1.7 (0311-2016-0007).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. Новосибирск: Наука, 1985. 253 с.
2. Рубцов И.А. Кормовые растения у сибирских саранчовых // Труды по защите растений. Энтомология. 1932. № 3. С. 13-31.
3. Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1986. 237 с.
4. Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых азиатской части СССР: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Зоологический институт РАН. СПб., 1991. 37 с.
5. Сергеев М.Г., Лачининский А.В., Локвуд Дж.А., Ванькова И.А., Денисова О.В. Стадные и нестадные саранчовые: Распространение, экология, управление популяциями. Новосибирск: изд. НГУ, 2002. 103 с.
6. Gandar M.V. The dynamics and trophic ecology of grasshoppers (Acridoidea) in a South African savanna. Trophic ecology of grasshoppers in South African savanna // Oecologia. 1982. Vol. 54, № 3. P. 370-378.
7. Sergeev M.G. La sécheresse et les schémas de distribution des criquets en Asie centrale et septentrionale // Secheresse. 1996. T. 7, № 2. P. 129-132.
8. Stebaev I.V. Periodic changes in the ecological distribution of grasshoppers in the temperate and the extreme continental steppe regions, and their importance for the local ecosystems // Proceedings of the International Study Conference on the Current and Future Problems of Acridology, London, United Kingdom, 6-16 July 1970. Convened by, and to mark the Silver Jubilee of, the Anti-Locust Research Centre / Centre for Overseas Pest Research. London, 1972. P. 207-213.

**САРАНЧОВЫЕ КАК КОМПОНЕНТ  
ЭКОСИСТЕМ КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ**

**GRASSHOPPERS AS A COMPONENT  
OF ECOSYSTEMS OF THE KULUNDA  
STEPPE**

**М.Г. Сергеев<sup>1,2</sup>, К.В. Попова<sup>2</sup>,  
Л.Б. Пшеницына<sup>2</sup>  
M.G. Sergeev<sup>1,2</sup>, K.V. Popova<sup>2</sup>,  
L.B. Pshenitsyna<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт систематики и экологии животных  
СО РАН  
(Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11)  
<sup>2</sup>Новосибирский государственный университет  
(Россия, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2)

<sup>1</sup>Institute of Systematics and Ecology of Animals  
SB RAS  
(Russia, 630091, Novosibirsk, Frunze Str., 11)  
<sup>2</sup>Novosibirsk State University  
(Russia, 630090, Novosibirsk, Pirogova Str., 2)  
e-mail: <sup>1</sup>mgsergeev@aol.com; <sup>2</sup>mgs@fen.nsu.ru

Обсуждаются видовое богатство и особенности распределения саранчовых Кулундинской степи. Характеризуется их место в трофических сетях местных экосистем. Описываются изменения в населении саранчовых в периоды массовых размножений итальянского пруса. Отмечаются особенности связанных с деятельностью саранчовых регуляторных механизмов степных экосистем.

Species diversity and distribution peculiarities of grasshoppers are discussed for the Kulunda Steppe. The grasshopper role in food webs is characterized for the local ecosystems. Some shifts of grasshopper assemblages are described for periods with the Italian locust outbreaks. Some peculiarities of regulatory mechanisms associated with grasshopper activities are noted for the steppe ecosystems.

Кулундинская степь занимает обширное пространство между долиной Иртыша на западе, границей между лесостепной и степной зонами на севере и северо-востоке и подножьем Горного Алтая на юго-востоке. Эта область – классический район массовых размножений как стадных, так и нестадных саранчовых. Значительные подъемы численности данной группы насекомых многократно отмечались на протяжении XX в. и в начале XXI в. Несмотря на преобладание ти-

пичных степных ландшафтов (от лугово-степных до опустыненных), довольно сложный рельеф Кулундинской равнины с хорошо развитым гривами, межгривными западинами (в основном соответствующими древним ложбинам стока), озерными котловинами определяет возможность существования в этом регионе разнообразных экосистем, в том числе лесных (в первую боровых) и болотных, и присутствие прямокрылых, связанных с ними [3]. Многие местные экосистемы трансформированы, часто полностью, ландшафтное разнообразие равнины обеспечивает сохранение популяций видов-стенобионтов, особенно чувствительных к антропогенному воздействию, таких как песчаный конек (*Mesaspis arenosus*). Цель исследования — по многолетним данным, полученным в разных частях Кулундинской степи, охарактеризовать роль саранчовых в местных экосистемах.

Проанализированы материалы, собранные в 1972-2016 гг. на профилях, расположенных в разных частях Кулунды и, как правило, пересекающих долины небольших рек и котловины озер от плакоров до пойм. Кроме численности и таксономического разнообразия саранчовых, такие же параметры оценивались для жуков-нарывников, личинки значительной части которых паразитируют в кубышках саранчовых. Избирательность питания саранчовых оценивалась по фрагментам кормовых растений в их экскрементах.

Анализ таксоценов саранчовых в степных экосистемах Кулунды показывает высокую степень их дифференциации. Общая черта большинства из них – довольно высокое видовое богатство (часто ловится более 10 видов) и значительные уровни обилия (нередко более 1000 экз./ч). В их состав обычно входят не только массовые, но и редкие виды. Расчет эвклидова расстояния и кластеризация с помощью метода Уорда позволяют расчленить все рассматриваемую совокупность на четыре типа, а также на несколько подтипов. Различия между группировками во многом определяются характером почвенно-растительного покрова. Кроме того, сравнение сообществ, выявленных на одном и том же участке на протяжении ряда лет, показывает, что они могут попадать в разные классы. В первую очередь это детерминировано массовыми размножениями, особенно итальянской саранчи.

По трофическим предпочтениям и воздействию на растительный покров таксоцены саранчовых

луговых степей характеризуются, во-первых, резкими различиями составов растительного сообщества и рационов саранчовых и, во-вторых, значительным сходством рационов доминирующих видов, большинство которых тяготеет к строгой злакоядности. Не отмечено ни одного вида саранчовых, рацион которого был бы в равной степени представлен злаками и разнотравьем в соответствии с пропорциями встречаемости этих растений на трансектах. Большинство доминантных видов саранчовых в экосистемах этого типа целенаправленно избирает для питания злаки. В настоящих степях рационы саранчовых также содержат большую долю злаков. Наряду со злаками важными кормовыми объектами для саранчовых становятся здесь и другие растения. Так, кроме злаков, диета самок *Doclostaurus brevicollis* на 30%, а самцов даже наполовину состоит из фитомассы степных полукустарничков. Таким образом, в настоящей степи набор типов пищевой специализации саранчовых расширяется, в группировке появляются эврифагические виды.

Важно, что итальянская саранча характеризуется очень широкими трофическими возможностями. Эти насекомые принципиально способны использовать для питания растения из всех групп, встречающихся в местах их обитания: злаки, осоки, разнотравье, полукустарники. В условиях разнотравно-типчаковой степи наиболее важной кормовой группой оказываются полукустарники, фитомасса которых у самок составляет более половины рационов. Самцам свойственна более широкая, разнообразная и сбалансированная диета. Полифагия пруса на уровне групп растений сочетается с избирательностью на уровне конкретных видов кормовых растений. Вместе с тем подтверждается отмеченный еще в середине прошлого века пониженный интерес итальянского пруса по отношению к злакам. Однако более широкие исследования указывают на более сложную картину трофической характеристики этого вида. Для итальянского пруса характерна так называемая «гибкая стратегия», которая характеризуется коррелятивным снижением потребления растений кормовой группы при уменьшении их обилия в биотопе. При этом составы рационов и трофические предпочтения пруса легко модифицируются. При «гибкой стратегии» уровень потребления растений кормовых групп отчетливо зависит от их обилия в природе. Кормовые груп-

пы, по отношению к которым применяется такая стратегия, обычно являются важной составной частью рационов. Для пруса это полукустарники. Когда их обилие падает, снижается не только потребление, но и избирательность по отношению к ним. Образующийся дефицит в рационе заполняется обильным в изменившихся условиях разнотравьем (но не злаками!) Можно считать, что у пруса существует своеобразный «маятник избирательности» по отношению к полукустарникам и разнотравью. Важным условием реализации «гибкой стратегии» является доступность в меняющихся условиях равноценных по пищевым качествам кормовых объектов. Определение потенциальных трофических возможностей итальянского пруса позволяет сделать предположение о том, что при изменениях в кормовой базе его популяции в одиночной фазе будут оставаться в целом стабильными. В рамках имеющихся пищевых возможностей саранчовые могут переключаться между кормовыми субстратами. Нарастивая или снижая численность популяций в соответствии с изменением трофической среды, прус будет оставаться важнейшим и влиятельным компонентом экосистем. Естественно, наиболее ощутимо воздействие пруса на растительный покров в годы массовых размножений. При значительных подъемах численность он может уничтожать почти все двудольные, а также значительную часть злаков. Вместе с тем прус оставляет в экосистеме огромное количество экскрементов и таким образом ускоряет круговорот вещества и энергии.

По нашим данным, итальянская саранча во время массового размножения может сдвигать направление переработки растений и тем самым существенно влиять на почвообразовательный процесс и скорость вовлечения в процессы круговорота тех или иных химических элементов. Определение концентраций 30 химических элементов в телах саранчовых, их экскрементах, кормовых растениях и почвенных пробах степной экосистемы показывает, что кормовые растения пруса и травы, не используемые этими насекомыми для питания, существенно различаются по распределению химических элементов. Соотношение макроэлементов – водных мигрантов и микроэлементов в итальянской саранче в целом соответствует их распределению в кормовых растениях. Заметна концентрация прусом, особенно самками, кальция. Среди микроэлементов замет-

но накапливаются цинк, бром, медь. Вместе с тем характер перераспределения химических элементов в экосистеме явно очень сложный, именно поэтому их концентрация в разных кормовых растениях и в телах саранчовых может различаться довольно сильно. В экскрементах пруса возрастает доля кальция, магния и стронция и снижается концентрация хлора, меди, цинка и брома. Таким образом, массовое размножение итальянского пруса и его воздействие на трофические объекты может приводить к трансформации геохимических характеристик среды в местах их обитания.

Существенно меньше мы знаем о значении саранчовых как жертв или хозяев для других видов живых существ. Очевидно, они являются источником химических соединений и энергии для обширного круга живых существ – от прокариот до млекопитающих. Набор хищников и паразитов этих насекомых очень разнообразен [2]. Во многих регионах представлены группы прокариот, протистов, грибов и животных, существенно снижающие, по крайней мере в отдельные сезоны, численность саранчовых. Вместе с тем количественных оценок такого воздействия крайне мало.

Сравнение данных по многолетним изменениям населения нарывников и саранчовых в сухих степях показывает, что в 2001 г. обилие саранчовых снижается, в то время как численность нарывников увеличивается. С большой вероятностью такой характер динамики является результатом массового размножения саранчовых в 2000 г., причем не только пруса, но и ряда нестадных видов. Так как личинки нарывников паразитируют в кубышках саранчовых, то, естественно, прослеживается годовой сдвиг между массовым появлением хозяев и взрослых жуков. Примечательно, что, судя по нашим данным, нарывники уничтожают кубышки преимущественно средних размеров и находящиеся на небольшой глубине.

Кроме того, нами получены косвенные оценки возможного воздействия на популяции итальянской саранчи птиц, в первую очередь грачей. Большие колонии грачей наблюдались нами в северной части Кулундинской степи в годы вспышки массового размножения итальянского пруса, особенно в 2000 г. Изучение непереваренных остатков в желудках грачей показывает, что они могут потреблять до 40-50 особей кобылок еже-

дневно [1]. Колонии грачей могут существенно снижать численность саранчовых в радиусе 4-6 км от колонии, при этом каждая пара птиц приносит птенцам 100-200 особей в день [1]. Если ориентироваться на эти данные, то для модельного полигона в колочной степи можно получить следующие оценки для сезона 2000 г. (максимум последней вспышки): (1) количество гнезд грачей в четырех колках и двух лесополосах – не менее 5000; (2) при уровне потребления пруса в расчете на гнездо (пара взрослых и птенцы) в 200 особей в сутки суммарное потребление на все колонии на полигоне – порядка  $10^6$  особей в сутки; (3) общая площадь участка (ограничен озерами и протоками) – не более 15 км<sup>2</sup>, из них заселено прусом (степи, сухие луга, включая пастбища) – не более 5 км<sup>2</sup>; (4) если считать, что средняя плотность пруса на заселенных участках 20 экз./м<sup>2</sup> (явно завышенная оценка), то максимальное число особей итальянской саранчи на этом участке  $100 \cdot 10^6$ . Это означает, что колонии грачей не в состоянии полностью уничтожить всю местную популяцию пруса в период массового размножения, но всего за 10-15 дней они способны изъять 10-15% общего числа особей. Поскольку есть и другие факторы смертности, то такую, очень огрубленную величину изъятия следует считать весьма значимой.

Следовательно, саранчовые являются важнейшим и необходимым компонентом степных экосистем Кулунды. Наши наблюдения за состоянием популяций итальянского пруса, всего населения саранчовых, растительного покрова и других компонентов экосистем как во время последней вспышки массового размножения, так и в межвспышечный период показывают следующее: (1) в степных экосистемах даже при очень высоком уровне численности популяции пруса и с учетом того, что численность нестадных саранчовых достигает сопоставимых значений, не наблюдается изъятия значительной части первичной продукции; по огрубленной оценке, изымается не более 30 % прироста надземной биомассы; (2) высокие уровни численности как итальянской саранчи, так и ряда нестадных видов, судя по всему, приводят к более или менее равномерной нагрузке на все доминирующие группы растений; в результате не наблюдается резкая перестройка характера растительного покрова; (3) роль эпизоотий в снижении численности пруса и других

видов во время массового размножения 1999–2001 гг. очень ограничена, так как погибшие особи фиксировались в основном в очень сырое лето 2002 г., тогда как снижение численности началось в предыдущем сезоне; (4) регуляторные механизмы, связывающие взаимодействующие популяции саранчовых, с одной стороны, и нарывников и птиц, с другой вероятно, носят достаточно сложный характер; очевидно, что на некоторых временных отрезках они работают по принципу положительной обратной связи; на других отрезках хорошо прослеживаются отрицательные обратные связи. Для Кулундинской степи в целом можно говорить о сложных взаимоотношениях между разными группами живых организмов, обеспечивающие в конце концов динамическую устойчивость местных экосистем, несмотря на ярко выраженные флуктуации как абиотических факторов, так и популяций части видов, входящих в такие системы.

*Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке программы ФНИ государственных академий наук на 2017-2019 гг., проект VI.51.1.7 (0311-2016-0007).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохина Ю.Р. О роли гнездовых колоний грачей и испанских воробьев в снижении численности прямокрылых // Вопросы экологии. Новосибирск, 1981. С. 85-96.
2. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. Ларамы: Международная Ассоциация прикладной Акридологии и Университет Вайоминга, 2002. 387 с.
3. Сергеев М.Г., Корчагина О.С. Опыт классификации плакорных сообществ прямокрылых насекомых (Orthoptera) Кулундинской степи // Вестник НГУ. Серия: биология, клиническая медицина. 2009. Т. 7, № 4. С. 81-85.

**ЭКОЛОГО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ  
В РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОМ  
ТРАНСГРАНИЧНОМ РЕГИОНЕ**

**ECOLOGICAL AND HYDROLOGICAL  
ASPECTS OF SUSTAINABLE USE OF  
WATER RESOURCES IN THE RUSSIAN-  
KAZAKHSTAN TRANSBOUNDARY  
REGION**

**Ж.Т. Сивохип  
Zh.T. Sivokhip**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

В статье проводится анализ эколого-гидрологических аспектов устойчивого использования водных ресурсов в пределах российско-казахстанского трансграничного региона. Отмечается, что одной из основных проблем устойчивого водопользования является гарантированное обеспечение населения и экономики пресной водой в условиях неравномерного пространственно-временного распределения поверхностного стока. Более подробный анализ эколого-гидрологических аспектов проводится на примере трансграничного бассейна реки Урал, территория которого относится к регионам с высоким природно-ресурсным потенциалом и интенсивным аграрно-промышленным развитием.

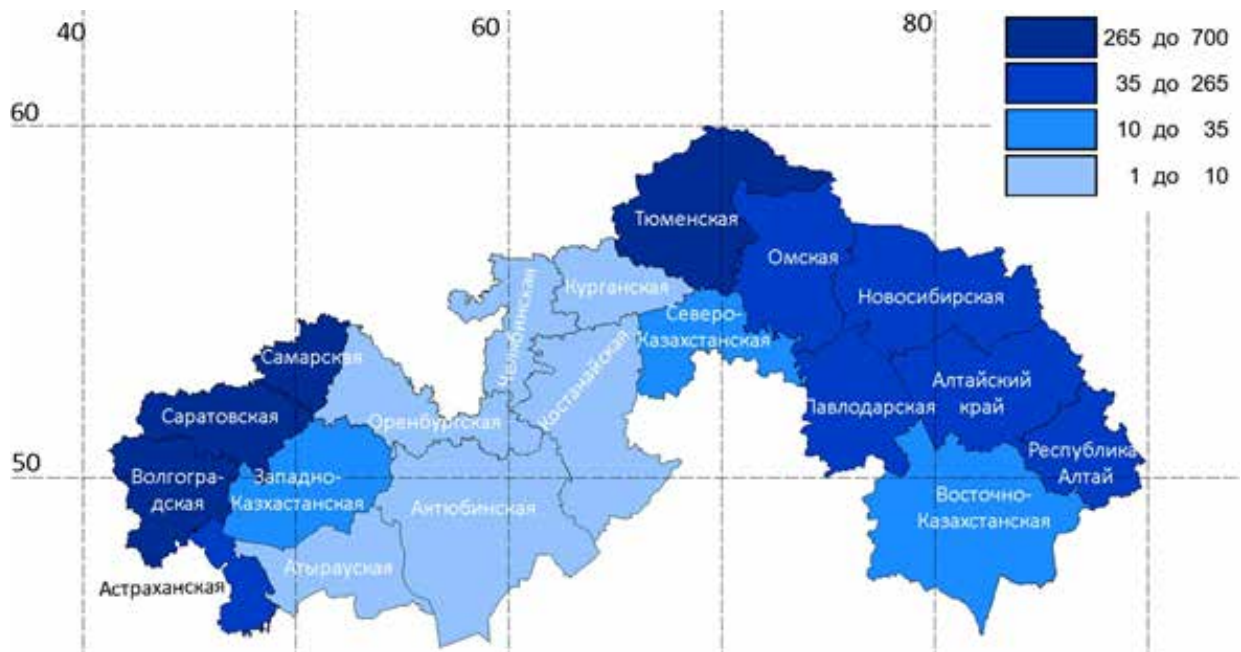
The article analyzes the ecological and hydrological aspects of sustainable use of water resources within the Russian-Kazakhstan transboundary region. It is noted that one of the main problems of sustainable water use is guaranteed provision of the population and the economy with fresh water in conditions of uneven spatial and temporal distribution of surface runoff. A more detailed analysis of the ecological and hydrological aspects is carried out using the example of the transboundary basin of the Ural River, the territory of which belongs to regions with high natural resource potential and intensive agrarian and industrial development.

**Введение.** Проблемы устойчивого использования водных ресурсов весьма многообразны и обусловлены сочетанием природных и антропогенных факторов функционирования конкретных природно-хозяйственных систем. Проблемы водопользования приобретают актуальность в условиях водного дефицита в регионах с развитым промышленным и сельскохозяйственным секторами. В последнее время значительное внимание уделяется вопросам устойчивого водопользования в пределах трансграничных территорий – устойчивых во времени территориальных образований, отличающихся характерным типом хозяйственного освоения, при обязательном наличии в его структуре государственной границы [2].

Примером подобных территориальных образований является российско-казахстанский трансграничный регион, включающий 12 регионов Российской Федерации и 7 областей Республики Казахстан. Пространственной спецификой трансграничного региона является то, что на протяжении трех последних столетий исследуемая территория развивалась как единое историко-географическое, этническое, экологическое и экономическое пространство [2].

**Обсуждение результатов.** Актуальность разработки стратегии устойчивого использования водных ресурсов определяется природно-зональной спецификой данного трансграничного региона, значительная часть которого расположена в пределах степной зоны. Как известно, одной из водохозяйственных проблем степных регионов является гарантированное обеспечение населения и экономики пресной водой в условиях крайне неравномерного пространственно-временного распределения поверхностного стока (рис. 1). Так к трансграничным регионам РФ с минимальными среднегодовыми значениями речного стока относятся – Курганская (3,5 км<sup>3</sup>/год) и Челябинская (7,4 км<sup>3</sup>/год), в Республике Казахстан – Костанайская (1,5 км<sup>3</sup>/год) и Актыбинская (3,2 км<sup>3</sup>/год) области.

Также следует отметить, что для степных рек исследуемого региона характерны значительные отклонения от среднегодового значения стока. Например, для водных ресурсов российских регионов трансграничной территории значения многолетней изменчивости ( $C_v$ ) изменяются в пределах 0,08 (регионы) до 0,18-0,21 (Поволжье



**Рисунок 1. Распределение среднемноголетних значений речного стока в российско-казахстанском трансграничном регионе (км<sup>3</sup>/год).**

и Урал) [5]. В связи с этим, вопросы устойчивого использования водных ресурсов в отдельных регионах российско-казахстанского трансграничного пространства максимально актуализированы не только водохозяйственными вопросами, но и гидроклиматической спецификой исследуемой территории.

Для более детального анализа эколого-гидрологических аспектов устойчивого использования водных ресурсов был выбран трансграничный бассейн реки Урал, территория которого относится к регионам с высоким природно-ресурсным потенциалом и интенсивным аграрно-промышленным развитием. Из ключевых эколого-гидрологических особенностей отметим пространственно-временную изменчивость речного стока в пределах исследуемого бассейна (таблица).

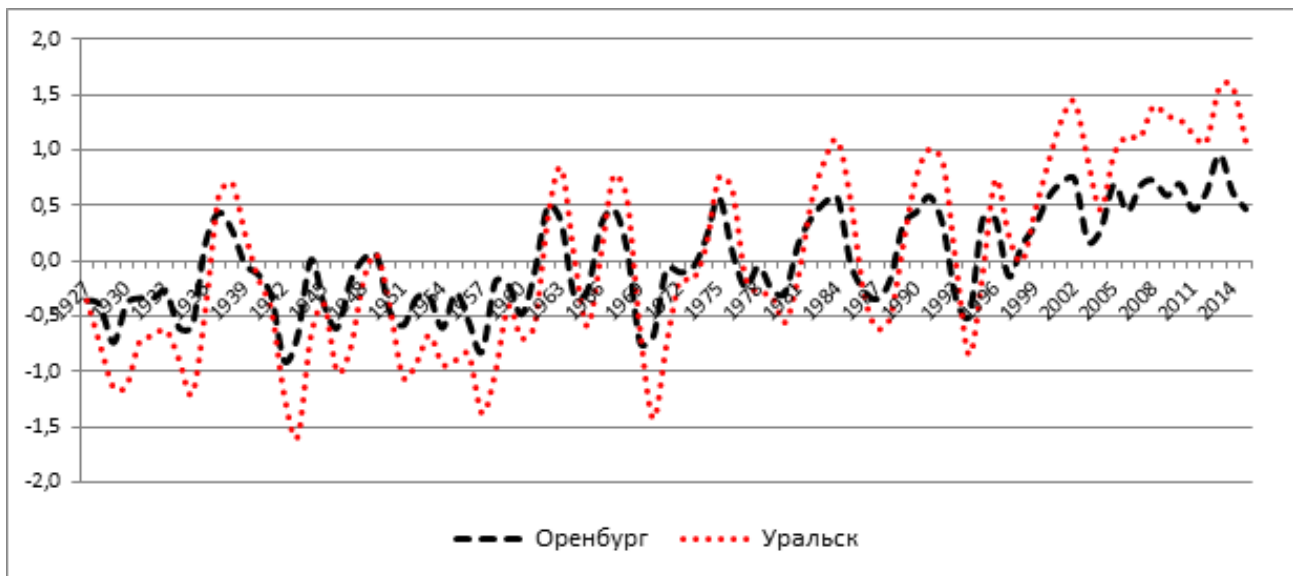
Согласно данным таблицы, зона наиболее активного водосбора р. Урал располагается в верхней лесостепной части бассейна, в пределах Российской Федерации. На территории Республики Казахстан, ниже устья р. Барбастау, р. Урал не принимает ни одного притока и теряет на транзитном участке в пределах прикаспийских полупустынь в различные по водности годы до 20% годового стока. Кроме этого, реки бассейна характеризуются значительной межгодовой амплитудой показателей стока - в многоводный год, общий сток р. Урал может многократно превышать сток, чем в маловодный, - например, в 1957 г. годовой расход реки составил 24 км<sup>3</sup>, а в 1967 г. - лишь 2,6 км<sup>3</sup> [4].

Кроме того, отметим, что для разработки стратегии устойчивого использования водных ре-

**Таблица**

**Характеристика поверхностного стока р. Урал**

Створ	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Расход, м <sup>3</sup> /с	Модуль стока, л/с км <sup>2</sup>	Коэффициент вариации
п. Наурузово	2510	7,86	3,13	0,63
п. Березовский	22200	34,4	1,55	0,72
г. Оренбург	82300	107	1,3	0,73
г. Уральск	188000	320	1,7	0,64
с. Кушум	190000	333	1,75	0,61
с. Тополи	235000	308	1,31	0,53



**Рисунок 2. Изменение значений среднегодовых температур в гг. Оренбург, Уральск (1927-2015 годы).**

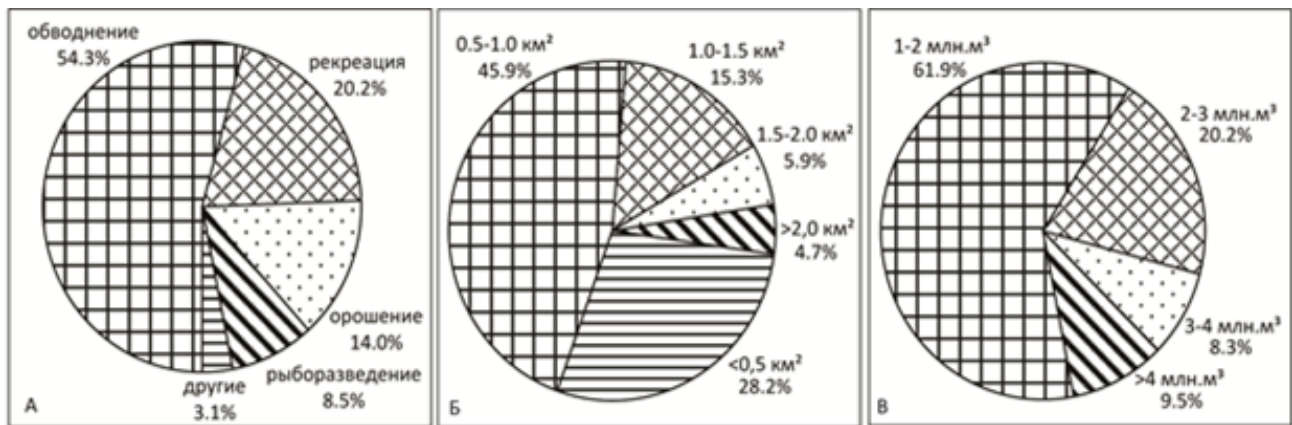
сурсов необходим учет не только современной эколого-гидрологической ситуации, но и перспективных сценариев трансформации природных систем. В частности, к числу динамично изменяющихся факторов, определяющих устойчивое и эффективное водопользование относятся климатические условия. В целом, согласно отчету Межправительственной группы экспертов по изменению климата, потепление климатической системы является неоспоримым фактом, и, начиная с 1950-х годов многие наблюдаемые изменения являются беспрецедентными в масштабах от десятилетий до тысячелетий. Каждое из трех последних десятилетий характеризовалось более высокой температурой у поверхности Земли по сравнению с любым предыдущим десятилетием начиная с 1850 г. Несомненно, что с учетом глобальных трансформаций климатической системы, существенное значение для обоснования стратегии устойчивого использования водных ресурсов имеет выявление региональных особенностей. Так, в целом для территории России отмечается более заметное потепление в зимний и весенний периоды, в остальные сезоны года рост температуры менее выражен [6]. Данное утверждение подтверждают и региональные трансформации температурного режима в пределах трансграничного бассейна р. Урал (рис. 2).

Пространственно-временная специфика гидроклиматических условий в сочетании с интенсивной хозяйственной деятельностью значитель-

но осложняют водохозяйственную обстановку в трансграничном бассейне р. Урал, в связи с чем в регионах возникает проблема стабильного водообеспечения населения и хозяйства, особенно в маловодные годы. Как отмечалось выше, для трансграничных речных бассейнов, расположенных в пределах степной зоны, актуальная проблема – обеспечение гарантированного водоснабжения сельского хозяйства в условиях пространственно-временной изменчивости речного стока и значительной плотности сельского населения. Общеизвестно, что сельское хозяйство (прежде всего, орошаемое земледелие) – один из основных водопотребителей, определяющий величину безвозвратного изъятия водных ресурсов. В постсоветский период значительно уменьшились площади регулярного и лиманного орошения, в первую очередь – в пределах казахстанского участка, что связано с техническим износом мелиоративных систем и плотин, а также с переводом значительной площади лиманов в категорию угодий «заливные сенокосы».

В итоге, гидроклиматические особенности степной зоны обусловили не только значительные объемы безвозвратного водопотребления для нужд сельского хозяйства, но и необходимость резервирования водных ресурсов малыми водохранилищами, особенно в восточных и южных районах бассейна р. Урал. Пространственной особенностью является концентрации прудов в районах с высокой плотностью сельского насе-





**Рисунок 3. Пруды и малые водохранилища в бассейне р. Урал (в пределах Оренбургской области) по назначению (А), площади водного зеркала (Б) и объему регулирования (В).**

ления и на территориях, прилегающих к крупным городам трансграничного бассейна (рисунок 3). Также следует отметить, что рано или поздно большинство искусственных водоемов становятся объектами комплексного назначения с приоритетным использованием водных ресурсов какой-либо отраслью хозяйства [1].

Водопойные пруды, как правило, располагаются в верховьях постоянных и временных водотоков, поэтому они незначительно влияют на сток и общую гидроэкологическую обстановку [3]. Наибольшая концентрация наблюдается в зонах сельскохозяйственного освоения (Предуралье и Зауралье) на междуречных равнинных пространствах. Кроме того, в пределах бассейна р. Урал отмечается значительное количество бесхозных гидротехнических сооружений, оставленных из-за не востребованности в результате трансформации аграрного природопользования в регионе.

В заключение необходимо отметить, что для многих трансграничных территорий характерно наличие противоречий в области использования и охраны водных ресурсов, что создает проблемы в межгосударственных отношениях и не способствует экономически эффективному и экологически устойчивому водопользованию. Так, основные причины снижающие эффективность межгосударственного сотрудничества в трансграничном бассейне р. Урал - отсутствие в реализуемых программах бассейнового принципа; фрагментарность управленческих технологий; несогласованность региональных интересов; декларированный характер межгосударственных и межрегиональных соглашений и др.

*Работа выполнена в рамках госбюджетной тематики ИС УрО РАН «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максимович Н.Г., Пьянков С.В. Малые водохранилища: экология и безопасность. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2012. 256 с.
2. Российско-Казахстанский трансграничный регион: история, геоэкология, устойчивое развитие. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 216 с.
3. Сивохиц Ж.Т., Павлейчик В.М. Ландшафтно-гидрологические и водохозяйственные аспекты размещения прудов и малых водохранилищ в степной зоне (на примере бассейна реки Урал) // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Тр. VI междунар. науч.-практ. конф. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2017. Т. 1. С. 237-241.
4. Чибилёв А.А. Бассейн Урала: история, география, экология / Отв. ред. Ж.Т. Сивохиц, О.А. Грошева. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.
5. Шикломанов И.А., Бабкин В.И., Балонишников Ж.А. Водные ресурсы, их использование и водообеспеченность в России: современные и перспективные оценки / Водные ресурсы. 2011. Т. 38, № 2. С. 131-141.
6. Шикломанов И.А., Георгиевский В.Ю. Влияние изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек России // Гидрологические последствия изменений климата: Труды Британ.-Рос. конф. Барнаул: Изд-во ООО «Пять плюс», 2009. С. 143-151.

**ОЦЕНКА РАРИТЕТНОГО  
ОРНИТОРАЗНООБРАЗИЯ  
БИОГЕОЦЕНОЗОВ ГБУПЗ «ОПУКСКИЙ»  
И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ (КРЫМ)**

**ASSESSMENT OF RARE  
ORNITHOLOGICAL DIVERSITY OF  
ECOSYSTEMS IN NATURE RESERVE  
«OPUKSKIY» AND ITS ENVIRONS  
(CRIMEA)**

**И.А. Сикорский  
I.A. Sikorskiy**

ГБУ природный заповедник «Опукский»  
(Россия, 298108, Республика Крым, г. Феодосия,  
бул. Адмиральский, 7Е-4Н)

The State Budgetary Institution Nature Reserve  
«Opukskiy»  
(Russia, 298108, Republic of Crimea, Feodosia,  
Blvd. Admiralskiy, 7E-4H)  
e-mail: opuk2011@mail.ru

Внутренняя таксономическая структура орнитофауны биогеоценозов в равной мере наследует принцип формирования организации фауны заповедника в целом. Орнитологическое разнообразие птиц природного заповедника «Опукский» и его окрестностей представлено 242 видами птиц (70,5% крымской фауны птиц), из которых лишь 83 (35%) гнездятся относительно регулярно (включая окрестности заповедника). Происходит существенное увеличение видового разнообразия и численности птиц в послегнездовой и осенний периоды. Это объясняется не только увеличением численности популяций птиц, происходящей в результате размножения, но и утратой устойчивых связей с гнездовыми биотопами, перераспределением птиц по территории, перемещением птиц из других биотопов.

Internal taxonomic structure of the avifauna of the ecosystems in equal measure inherits the principle of the formation of the organization of the fauna of the reserve as a whole. The ornithological diversity of birds natural reserve «Opukskiy» and its environs represented by 242 species of birds (70.5% of the Crimean fauna of birds), of which only 83 (35%) relative to the nest regularly (including the surrounding area of the reserve). There is a significant increase in species diversity and number of birds in the post-breeding and autumn periods. This is due not only to the increase in the number of bird populations, which occurs as a result of reproduction,

but also the loss of stable links with breeding biotopes, redistribution of birds on the territory, the movement of birds from other biotopes.

**ВВЕДЕНИЕ**

Изменения природных ландшафтов под влиянием хозяйственной деятельности людей приводит к коренным преобразованиям фауны птиц. За последние 60 лет произошло обеднение фауны коренных степных ценозов равнинного Крыма, тогда как репродуктивная авифауна региона значительно пополнилась за счет видов водно-болотного, древесно-кустарникового и синантропного орнитокомплексов [2].

Природный заповедник «Опукский» согласно физико-географическому районированию относится к Степной зоне и Южной степной подзоне, геоботаническому – Евразийской степной области и Степной подобласти, орнитологическому – Палеарктической области и Степной подобласти равнинного Крыма, где можно выделить обособленный Керченско-Феодосийский район, Опукско-Чаудинский подрайон, где существуют наиболее стабильные и длительные орнитокомплексы, которые образуют гнездящиеся и зимующие виды птиц [1].

Территория заповедника (общая площадь – 1592,3 га) характеризуется сложным геологическим строением и с экосистемных позиций расчленяется на три типа биогеоценоза – степной (г. Опук), солончаково-озерный (соленое озеро Кояшское) и прибрежно-морской (прилегающая акватория Черного моря).

Настоящее исследование было предпринято для выяснения своеобразия фауны и населения птиц биогеоценозов, их сезонной динамики. Несмотря на практическую значимость такого рода исследований, им пока уделяется недостаточное внимание.

С этих позиций, целью работы является изучение закономерностей формирования структуры таксономического орниторазнообразия природного заповедника «Опукский» в границах конкретных биогеоценозов. Знание этих закономерностей даст возможность выяснять механизмы устойчивого сосуществования видов в сообществах и обосновать прогнозы изменения биоразнообразия под воздействием природных или антропогенных факторов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы для настоящей статьи были собраны в течение пятилетних полевых сезонов 2010-2017 годов. Протяженность 5 учетных маршрутов составила 37 км, ширина учетной полосы для мелких птиц была 100 м, для средних и крупных 300 м. Регулярно проводили фенологические наблюдения за прилетом птиц и гнездовой фауной птиц открытых ландшафтов.

Под раритетными видами птицами мы понимаем виды, занесенные в Красные книги РФ и Республики Крым, Европейский Красный список, Конвенцию о международной торговле видами флоры и фауны, которые находятся под угрозой исчезновения (CITES), Бернскую и Бонскую конвенции и находившиеся на исследуемой территории более 50 лет.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2012-2017 гг. в исследования большое внимание уделялось наблюдению хода весенней и осенней миграций, проводились исследования населения птиц открытых местообитаний и гнездовой биологии некоторых видов. Ряд видов был отмечен для охраняемой территории впервые. Кроме того, выяснилось пребывание в заповеднике еще двух видов, отмеченных здесь до 1993 г., однако не учтенных. Таким образом, на территории ГБУПЗ «Опукский» со времени его основания в 1998 г. зарегистрировано 242 видов птиц (70,5% крымской фауны птиц), которые принадлежат к 125 родам, 51 семейству и 20 отрядам, из которых лишь 83 (35 %) гнездятся относительно регулярно (включая окрестности заповедника)[3].

На текущий момент в составе орнитофауны заповедника зарегистрировано 52 раритетных вида птиц. Среди них – 32 вида – из Красной книги России, 52 – Красной книги Крыма, 49 – Бернской конвенции, 42 – Бонской конвенции, 22 – CITES и 11 – Европейского красного списка соответственно.

В заповеднике постоянно гнездятся следующие виды птиц: хохлатый баклан (*Phalacrocorax aristotelis*) (до 80 пар), балобан (*Falco cherrug*) (1-2 пары), курганник (*Buteo rufinus*) (1-2 пары), болотная сова (*Asio flammeus*) (1-2 пары), огарь (*Tadorna ferruginea*) (3 пары), морской зук (*Charadrius alexandrinus*) (до 15 пар). В последние годы участилась регистрация кулика-сороки (*Haematoropus ostralegus*) (до 3 пар). Наблюдаются колебания численности в колониях ходу-

лочника (*Himantopus himantopus*) – до 10 пар и шилоклювки (*Recurvirostra avosetta*) – до 30 пар, расположенных преимущественно в зоне затопления Кояшского озера. Заметим, что попытки гнездования этих куликов наблюдали и на внутренних водоемах, вдали от морского побережья. Стабильной остается численность морского зуйка, экологически привязанного к солончаково-озерному биотопу. В подобных местах гнездится и малая крачка (*Sterna albifrons*), численность которого хотя и колеблется, но является низкой.

Луговая тиркушка (*Glareola pratincola*) практически исчезла на гнездовании, но небольшая колония этого вида существует вблизи возле Чебакской балки (с. Яковенково). *Coracias garrulus* является обычным видом крутых склонов г. Опук и береговой линии заповедника. Периодически продолжает гнездиться дрофа (*Otis tarda*) (1 пара) и степной журавль (*Anthropoides virgo*) (2 пары), большая часть популяции которых находится на сопредельных с заповедником территориях (более 30 особей). В 2014 году обнаружено единичное гнездование степной пустельги (*Falco naumanni*) в каньоне с юго-западной стороны плато горы Опук. Розовый скворец (*Sturnus roseus*) спорадически гнездится колониально в тектонических разломах г. Опук и в окрестностях заповедника в количестве до 3000 пар. В окрестностях заповедника спорадически регистрируется сипуха (*Tyto alba*).

Состояние охраны птиц в последние годы существенно не улучшилось. Реальная охрана птиц, существует только в пределах заповедника, что предусмотрено его статусом. За его пределами, где производится сельскохозяйственная, рекреационная деятельность, охота, птицы сохранились преимущественно за счет сохранения биотопов. Важную роль для птиц имеют и территории, приближенные к военному полигону, хотя значительные площади их в последние годы распаханы и оставлены под сельскохозяйственную деятельность.

Один из законов экологии, касающийся функционирования биоценозов гласит, что таксономическое богатство любой территории пропорционально разнообразию экологических условий [4]. Следовательно, с экосистемных позиций, важной характеристикой природного заповедника «Опукский» являются показатели филогенетической структуры орнитофауны биогеоценозов заповедника.

Кроме систематического богатства важной характеристикой таксономической структуры орнитофауны являются показатели пропорций таксонов: среднее число видов в семействе –  $v/c$ , родов в семействе –  $p/c$ , видов в роде –  $v/p$ , а так же информационный индекс сложности, отражающий закономерности распределения таксонов низшего ранга, по таксонам высшего ранга. Эти коэффициенты так же объективно отражают разнородность экологических условий среды, в которой формировались орнитофауна биогеоценозов заповедника.

Автором осуществлялись исследования на территории заповедника последние 6 лет. Мы не имели возможности изучить все систематические группы растений и животных, так как материал исследователей был фрагментарный и разнородный. (данные не опубликованы или не подтверждены). В работе использовались опубликованные списки флоры и фауны (представленные в Летописях природы) с уточнениями и дополнениями нашего исследования.

Обработка количественных данных производилась при помощи компьютерных программ и алгоритмов, основанных на вычислении индексов по формулам Шеннона из теории информации (Шеннон, 1963), индексов сходства (коэффициент Жаккара) биогеоценозов, индексов сложности организации биогеоценозных систем для оценки степени структурированности (информированности) системы [6].

Она отражает как видовое разнообразие, так и выравненность относительной численности видов в сообществе. Чем выше величина индекса, тем благополучнее состояние сообщества. Увеличение индекса показывает увеличение разнообразия и снижение степени доминирования одного вида, то есть состояние сообщества улучшается.

Сравнительный анализ видового состава флоры и фауны выделенных биогеоценозов при помощи коэффициента Жаккара и графовой модели. Выявлено, что сходства биогеоценозов варьируют в пределах от 3 до 65 процентов. Наибольшее сходство наблюдается между прибрежно-морским и солончаково-озерным биогеоценозом, а наименьшее – скально-степным и солончаково-озерным биогеоценозами.

Информационный анализ таксономической структуры фауны птиц показал, что она имеет наименьшую энтропию (1,607). Важно отметить

существенное увеличение видового разнообразия и численности птиц различных биотопических групп в биогеоценозах заповедника в послегнездовой и осенний периоды. Это объясняется не только увеличением численности популяций птиц, происходящей в результате размножения, но и утратой устойчивых связей с гнездовыми биотопами, перераспределением птиц по территории, перемещением птиц из других биотопов.

Весной птицы придерживаются границ своих гнездовых биотопов. Возможно, чем ближе они приближаются к местам гнездования, тем глубже на пролете птицы внедряются в биотопы, физиологически сходные с гнездовыми. В осеннее время большее значение имеет кормность территорий, через которые они мигрируют.

#### ВЫВОДЫ

Видовое богатство орнитофауны биогеоценозов природного заповедника «Опукский» представлено 242 видами птиц.

Показатели пропорций таксонов и индекс сложности объективно отражают разнородность экологических условий среды и гетерогенность таксономической структуры орнитофауны биогеоценозов заповедника.

Наиболее емкими и жизненно необходимыми степные ландшафты являются для большинства перелетных и кочующих птиц в период сезонных миграций.

Для сохранения биологического разнообразия птиц необходимо расширение территории заповедника за счет степных биотопов в окрестностях существующей границы ООПТ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бескаравайный М.М. Птицы морских берегов южного Крыма. Монография. Симферополь: Н. Орианда, 2008. 160 с.
2. Костин С.Ю. Общие аспекты состояния фауны птиц Крыма. Сообщение 2. Ретроспективный анализ состава авифауны и характера пребывания птиц Равнинного Крыма // Сб. науч. тр. Азово-Черноморской орнитологической станции «Бранта». 2010. Вып. 13. С. 89-115.
3. Сикорский И.А. Итоги инвентаризации орнитофауны Опукского природного заповедника и его окрестностей // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. (г. Сочи, 2-4 дек. 2014 г.). Сочи, 2014. С. 204-211.

4. Сикорский И.А., Громенко В.М. Таксономическая структура орнитофауны степных биогеоценозов ГБУ ПЗ «Опукский» (Крым) // Степи Северной Евразии: материалы VII междунар. симпоз. Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. С. 767-769.

5. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. 367 с.

6. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: учебное пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 228 с.

**ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ В  
УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ  
КУЛУНДЫ**

**THE WAYS OF RECONSTRUCTION OF  
DEGRADIATED PASTURES UNDER THE  
CONDITIONS OF THE DRY ZONE OF  
KULUNDA**

**М.М. Силантьева, Н.В. Елесова,  
Т.В. Корниевская  
M.M. Silantyeva, N.V. Elesova,  
T.V. Kornievskaya**

Алтайский государственный университет  
(Россия, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61)

Altai State University  
(Russia, 656049, Barnaul, Lenina St., 61)  
e-mail: msilan@mail.ru, elesovanv@mail.ru,  
galtsovaw@yandex.ru

Методы кратковременной изоляции и полосного подсева трав в дернину позволяют эффективно улучшать структуру деградированных пастбищ. При снижении пастбищной нагрузки в условиях сухостепной зоны Кулунды в течение пяти лет происходит значительное увеличение надземной фитомассы и ее компонентов. Проведенные исследования по биологической рекультивации позволили установить возможность приживания и адаптационные особенности бобовых, отсутствующих в травостое изучаемых пастбищ.

The methods of short-term isolation and strip sowing of grasses in the sod allow to effectively improve the structure of degraded pastures. With a decrease in pasture load in the conditions of the Kulunda dry steppe zone, a significant increase in the aboveground phytomass and its components takes place within five years. The carried out researches on biological reclamation allowed to establish the possibility of survival and adaptive features of leguminous grasslands, which are absent in the herbage.

**Введение.** Степные пастбища Южной Кулунды, представляющие собой ценные кормовые угодья, используются недостаточно рационально. Практикующийся вольный бессистемный выпас привел к выраженной пастбищной дигрессии. В результате коренные степные сообщества заменились вторичными малопродуктивными, зачастую утратившими кормовое значение [2].

Во многих степных фитоценозах условия произрастания для разнотравья вполне благоприятны, но доля высокобелковых кормовых трав незначительна, поскольку при существующих формах сельскохозяйственного использования степи (пастьба, сенокошение) они почти не обсеменяются, а семена заносятся извне.

В настоящее время существует несколько подходов восстановления биоразнообразия и продуктивности нарушенных экосистем: режим отдыха (простое прекращение нагрузки), коренное и поверхностное улучшение, создание специализированных культурных пастбищ («агrostепи») и др. [1].

В Михайловском районе Алтайского края в условиях сухостепной зоны, где были заложены опыты, доминируют настоящие дерновинно-злаковые (сухие) степи, сильно деградированные в результате перевыпаса. При годовой сумме осадков менее 300 мм процессы восстановления степных пастбищ даже при снижении пастбищной нагрузки происходят очень медленно.

**Материалы и методы.** В течение пяти вегетационных сезонов (2013-2017 гг.) на землях ООО КХ «Партнер» ведутся работы по рекультивации сильно нарушенных степных экосистем методами кратковременной изоляции и полосного подсева трав в дернину.

Экспериментальный участок дерновинно-злаковой деградированной степи находится в 5 км на запад от с. Полуямки. В мае 2013 г. на участке были заложены и огорожены изгородью три мониторинговые площадки площадью 100 м<sup>2</sup>, соответствующие разным стадиям пастбищной дигрессии: I – умеренный выпас (разнотравно-типчаково-тырсоковильная степь), II – усиленный выпас (люцерново-полынно-типчаковая степь), III – усиленный выпас – начало сбоя (типчаково-полынная степь). Мониторинговые площадки II (усиленный выпас) и III (начало сбоя) разбиты на две равные части – одна вторая представлена естественным травостоем, на другой половине расположены деланки сеяных бобовых трав, врезанные в дернину. Подсев производился на стадии усиленного выпаса (III площадка) в конце мая 2014 г. В октябре 2014 г произведен подзимний сев на II участке. В эксперименте использовались семена первичной репродукции, полученные с коллекции кормовых трав, выращенные в условиях сухостепной зоны Кулунды:

*Lotus corniculatus*, *Astragalus cicer*, *A. sulcatus*, *A. onobrychis*, *Medicago lupulina* и *M. falcata*.

Цель работы: оценка кратковременной изоляции и биологической рекультивации на состояние малопродуктивных пастбищ. Ежемесячно проводились фенологические и онтогенетические наблюдения, оценивалась морфометрия вегетативных и генеративных органов, выживаемость и адаптивность используемых в экспериментах бобовых, осуществлялись работы по ежемесячному геоботаническому мониторингу пастбищных фитоценозов и оценке запасов надземной фитомассы (зеленых побегов, ветоши и подстилки).

**Результаты и обсуждение.** Кратковременная изоляция привела к увеличению запасов всех компонентов надземной фитомассы (рис. 2). На стадии умеренного выпаса (разнотравно-люцерново-тырсоковильная степь) общие запасы надземной фитомассы в августе 2017 г. увеличились в 2 раза с 316,2 до 681,2 г/м<sup>2</sup>. Продуктивность зеленых побегов выросла с 245,8 до 520,8 г/м<sup>2</sup> (рис. 1, 2) за счет повышения доли всех агроботанических групп кормовых растений (злаков, бобовых и разнотравья). Доля ветоши увеличилась в 2,7 раза, запасы подстилки выросли в 2 раза (с 53,2 до 114 г/м<sup>2</sup>). Значительный прирост запасов надземной фитомассы в 2017 г. объясняется не только влиянием заповедования, но и обильными осадками, в 3 раза превысившими среднемесячную норму.

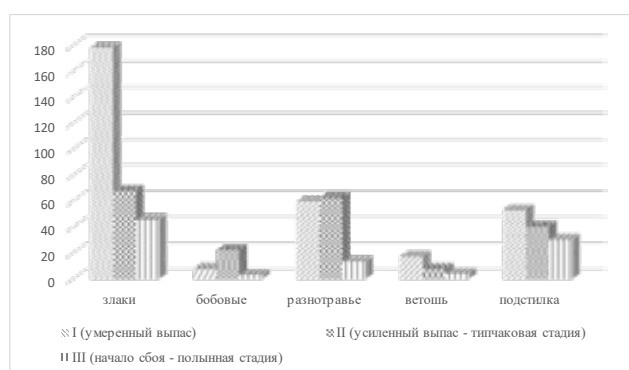
Общее число видов на I площадке (умеренный выпас) за 5 лет изоляции увеличилась незначительно (внутри площадки – 28 видов растений, вне – 20). Следует отметить увеличение жизненности и обилия эдификаторов (*Stipa capillata*, *S. pennata*,

*Medicago falcata*) на изолированном участке, что проявилось в увеличении их высоты, количества особей и числа генеративных побегов.

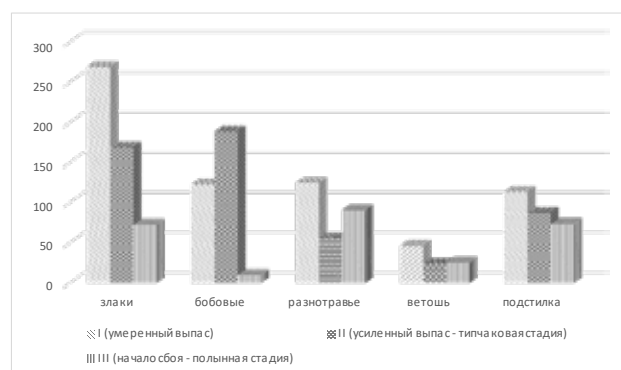
Структура травостоя за 5 лет изоляции претерпела значительные изменения в сторону улучшения: число ярусов выросло с 2 до 3, высота 1-го яруса увеличилась на 30 см (проективное покрытие – на 20%), 2-го яруса на 15 см (проективное покрытие – на 90%).

На стадии усиленного выпаса кратковременная изоляция также положительно сказалась на величине запасов надземной фитомассы полынно-житняково-типчаковой степи: общие запасы надземной фитомассы выросли с 235,4 до 524,6 г/м<sup>2</sup> (рис. 1, 2), в том числе доля зеленых побегов выросла почти в 2 раза (с 152,6 до 413,6 г/м<sup>2</sup>) – в основном за счет увеличения доли злаков и бобовых, доля ветоши выросла в 3 раза с 7,6 до 23,6 г/м<sup>2</sup>, доля подстилки выросла в 2 раза с 40,3 до 87,4 г/м<sup>2</sup> (рис. 1, 2).

Стоит отметить, что при кратковременной изоляции в структуре зеленых побегов возрастает роль злаков и бобовых, доля разнотравья существенно не меняется. На изолированном участке проективное покрытие люцерны *Medicago falcata* увеличивается с 3 до 6%, появляются новые виды разнотравья: *Artemisia commutata*, *A. pontica*, *Taraxacum officinale*, из злаков – *Cleistogenes squarrosa*, отсутствующие на выпасаемых участках лапчатково-полынно-типчаковой деградированной степи. На изолированном участке травостой трехъярусный, высота его 80-85 см, проективное покрытие 70%, на выпасаемом участке высота травостоя 40-45 см, общее проективное покрытие 50%. Улучшилась жизненность эдифи-



**Рисунок 1. Запасы надземной фитомассы неогороженного участка сухой дерновинно-злаковой степи на разных стадиях пастбищной дигрессии (Михайловский район, окр. с. Полуямки, г/м<sup>2</sup>) по итогам 2017 г.**



**Рисунок 2. Влияние кратковременной изоляции на запасы надземной фитомассы огороженного участка сухой дерновинно-злаковой степи (Михайловский район, окр. с. Полуямки, г/м<sup>2</sup>) по итогам 2017 г.**

катора *Festuca valesiaca*: проективное покрытие увеличилось в 2,5 раза с 6 до 15%, высота 25 см, появились генеративные побеги, почти отсутствующие при выпасе.

На III площадке (усиленный выпас – начало сбой) на изолированном участке лапчатково-полынно-типчаковой деградированной степи также отмечено повышение запасов надземной фитомассы в 2,7 раза (с 97,0 до 272,8 г/м<sup>2</sup>): доля зеленых побегов выросла почти в 3 раза с 62,2 до 173,6 г/м<sup>2</sup>, в основном за счет доли злаков и разнотравья. Запасы подстилки выросли с 30,4 до 73,4 г/м<sup>2</sup>. Запасы ветоши выросли с 4,4 до 25,8 г/м<sup>2</sup>.

На изолированном участке отмечен рост численности видов растений – 22 вида растений (на выпасаемом участке – 11), в основном за счет злаков и разнотравья: *Poa angustifolia*, *Artemisia glauca*, *Senecio erucifolius*, из бобовых отмечен *Astragalus testiculatus*. Наблюдается более зеленый аспект, улучшилась жизненность *Festuca valesiaca* и *Medicago falcata*, что проявилось в увеличении высоты и количества генеративных побегов, отсутствующих на выпасаемых участках типчаково-полынной сильно деградированной степи. Структура травостоя претерпела значительные изменения в сторону улучшения: высота 1-го яруса увеличилась на 10-15 см (30 см и 40-45 см соответственно), проективное покрытие увеличилось на 10%.

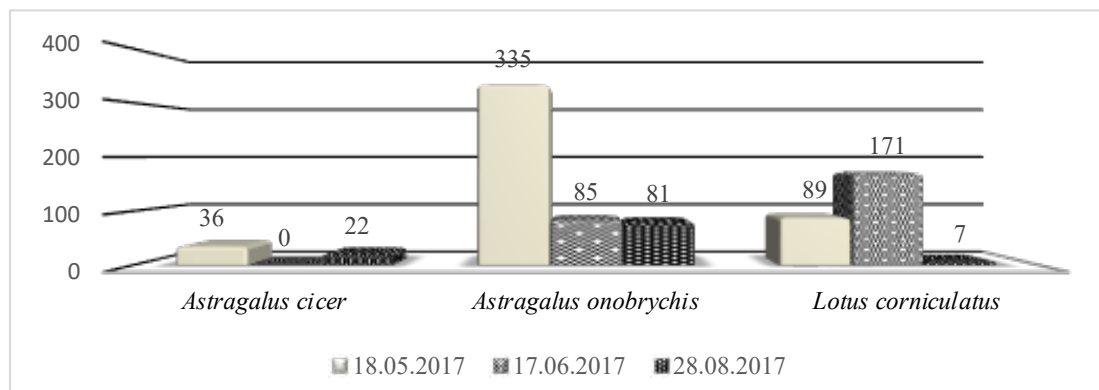
**Биологическая рекультивация.** Нетипичные для условий сухой степи виды – *Lotus corniculatus*, *Astragalus cicer*, *Medicago lupulina* обладают широкой экологической амплитудой и сходны по экологической амплитуде с местными бобовыми – *Astragalus sulcatus*, *A. onobrychis*, *Medicago falcata*.

**III участок (начало сбой).** У *Astragalus cicer* семена при поздневесеннем севе сохраняют жизнеспособность в течение нескольких лет. Трехлетние наблюдения показали, что семена продолжали прорастать весь этот период. Максимум молодых растений отмечался в начале мая (36 шт./м<sup>2</sup>) (рис. 3). В июле загородка экспериментального участка была сломана крупным рогатым скотом, а растительность внутри загородки стравлена и вытоптана. Позже ограждение было восстановлено. В конце августа некоторые растения (22 шт.) возобновили свой рост и достигли ювенильной стадии.

Количество молодых растений *A. onobrychis* на учетных площадках в мае увеличилось до 335 шт./м<sup>2</sup>. В июле часть растений была уничтожена крупным рогатым скотом (75%). Доля выживших к концу вегетационного периода растений составила 24%, все они находились в фазе ювенильного развития.

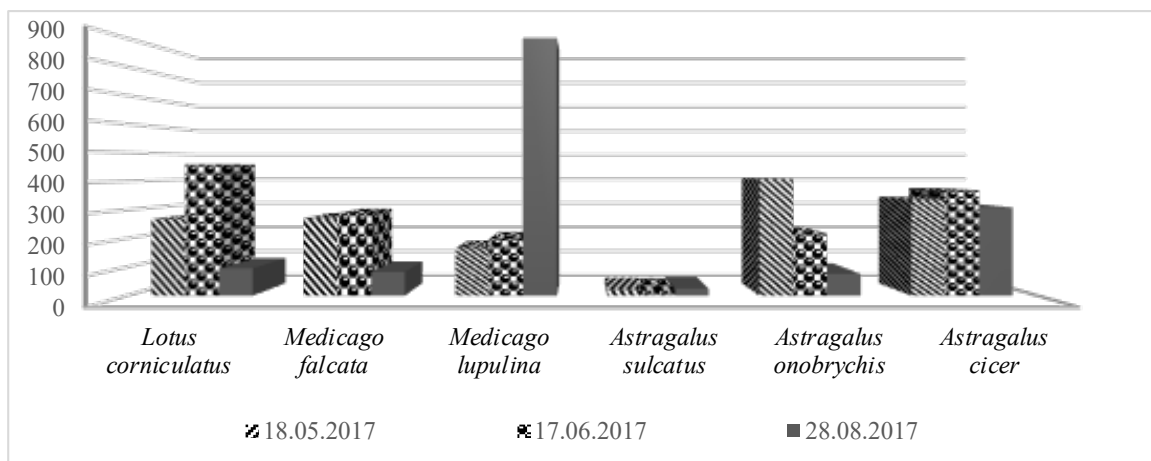
Наибольшее количество семян *Lotus corniculatus* отмечено в июне (171 шт./м<sup>2</sup>). Лядвенец на третий год жизни развивался лучше астрагалов. В конце июня *Lotus corniculatus* находился в фазе стеблевания и начала бутонизации. После стравливания растений в июле к концу вегетационного сезона (август) доля выживших растений составила 10% (7 шт./м<sup>2</sup>).

**II участок (стадия усиленного выпаса).** Подзимний посев имел ряд преимуществ. Во-первых, не требовалось дополнительной скарификации семян бобовых. Они прошли «естественную скарификацию» и стратификацию. Во-вторых, не был упущен оптимальный срок сева, который определяется, с одной стороны, температурой почвы, а с другой – способностью растения противостоять зимним холодам.



**Рисунок 3.** Количество экземпляров растений (шт./м<sup>2</sup>) на учетных площадках при поздневесеннем севе (вегетационный период 2017 г.) – пастбище III стадия дигрессии.





**Рисунок 4. Количество экземпляров растений (шт./м<sup>2</sup>) на учетных площадках пастбища II стадии дигрессии при подзимнем севе (вегетационный период 2017 г.).**

При подзимнем севе семена всходили дружно. Среди астрагалов можно отметить *Astragalus sulcatus* (231 шт.), всхожесть семян которого была вдвое выше, чем у *A. cicer* (168 шт.) и *A. onobrychis* (116 шт.). Однако в 2016 году число особей астрагала нутового на учетных площадках резко возросло. *A. cicer* развивался лучше других астрагалов.

Летом 2017 г. на экспериментальном участке пастбища II стадии стали заметны результаты рекультивации. Растения *A. cicer* образовали сомкнутый травяной ярус со злаками дернины межполосного пространства. Высота растений составляла 45-55 см. За счет образующихся корневых отпрысков астрагал сформировал мощную биомассу. В июле отмечено массовое цветение, а в августе – образование и созревание невскрывающихся плодов.

Астрагал эспарцетовый и астрагал бороздчатый развивались хуже по сравнению с астрагалом нутовым (рис. 4). Эти растения не образуют корневых отпрысков, поэтому на экспериментальных делянках отмечены немногочисленные экземпляры высотой 15-25 см.

Среди люцерн лучше развивалась *Medicago lupulina*. Люцерна хмелевидная – двулетнее растение, высотой 10-12 см. В первый год люцерна хмелевидная отличалась массовой полевой всхожестью семян (577 шт./м<sup>2</sup>). Растения второго года прошли все фазы фенологического развития и образовали семена. У люцерны серповидной отмечено максимальное количество всходов – 1201 шт./м<sup>2</sup>, из которых к концу вегетационного сезона выжило 8% (98 шт./м<sup>2</sup>) молодых растений.

На третий год жизни растения *Medicago lupulina* самовозобновились из семян. Это позволяет утверждать, что вид адаптировался к аридным условиям и способен при недостаточном водном обеспечении образовывать зрелые семена и самостоятельно расселяться по участку. В августе *M. lupulina* массово цвела и образовывала плоды.

У люцерны серповидной отмечено максимальное количество молодых растений (271 шт./м<sup>2</sup>). К концу сезона выжило 29% (83 шт./м<sup>2</sup>) *Medicago falcata*. Значительные выпадения люцерны связаны в большей степени с обострившейся конкуренцией за влагу между густорастущими особями.

В 2017 г. *Lotus corniculatus* сформировал кусты из 25-35 побегов, достигающих в высоту 35-40 см. На четвертый год жизни растения лядвенца рогатого прошли все фенологические фазы и образовали многочисленные плоды – двустворчатые бобы, вскрывающиеся по двум створкам при созревании.

**Выводы.** Эксперимент по заповедованию участка настоящей дерновинно-злаковой степи в условиях сухостепной зоны Кулунды показал, что пятилетний срок недостаточен для восстановления видовой состава на сильно сбитых участках (начало сбоя – полынная стадия). Медленно восстанавливаются видовой состав всех агроботанических групп, запасы ветоши и подстилки.

Изоляция способствует улучшению структуры пастбищных сообществ: восстанавливается ярусность, возрастает проективное покрытие, увеличиваются запасы надземной фитомассы и ее компонентов.

Опыты по улучшению пастбищ методом полосного подсева многолетних бобовых трав в дернину показали, что используемые в рекультивации травы адаптированы к условиям сухостепной зоны Кулунды. Виды р. *Astragalus* и *Lotus corniculatus* переносят недостаток влаги и высокую температуру почвы, способны к повторному отрастанию после стравливания и вытаптывания. *Medicago lupulina* цветет и образует семена с первого года жизни.

Снижение пастбищной нагрузки и использование адаптированных к условиям засушливого климата видов бобовых трав позволяет улучшить структуру малопродуктивных фитоценозов за короткий промежуток времени (5 лет).

Полевые опыты показали эффективность методов кратковременной изоляции и биологической рекультивации и их положительное влияние на продуктивность деградированных пастбищ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзыбов Д.С. Агростепи. Ставрополь: «АГРУС», 2010. 256 с.
2. Силантьева М.М., Елесова Н.В., Шибанова А.А., Гребенникова А.Ю. О современном состоянии степной растительности степной и лесостепной зон Алтайского края // Известия Алтайского государственного университета. 2012. № 3/1(75). С. 78-84.

## **ДИКИЕ КОПЫТНЫЕ ЖИВОТНЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **WILD MINE ANIMALS IN THE TERRITORY OF THE ROSTOV REGION**

**Е.И. Симонович<sup>1</sup>, Вик.В. Сидельников<sup>2</sup>,  
В.А. Миноранский<sup>3</sup>, Ю.В. Малиновская<sup>3</sup>,  
Вит.В. Сидельников<sup>4</sup>  
E.I. Simonovich<sup>1</sup>, Vik.V. Sidelnikov<sup>2</sup>,  
V.A. Minoranskiy<sup>3</sup>, Yu.A. Malinovskaya<sup>3</sup>,  
Vit.V. Sidelnikov<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Академия биологии и биотехнологии Южного  
Федерального университета  
(Россия, 344090, г. Ростов-на-Дону,  
пр. Стачки, 194/1)

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в  
Ростовской области»  
(Россия, г. Ростов-на-Дону, 17-я линия)

<sup>3</sup>Ассоциация «Живая природа степи»  
(Россия, 344011, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Тельмана, 10)

<sup>4</sup>ФКУЗ «Северо-Кавказская ПЧС»  
(Россия, г. Ростов-на-Дону,  
пер. Нахичеванский, 30/147)

<sup>1</sup>Academy of biology and biotechnology of  
Southern Federal University  
(Russia, Rostov-on-Don, Stachky ave. 194/1)

<sup>2</sup>Federal State Establishment of Health Care  
«Center of Hygiene and Epidemiology for Rostov  
region»  
(Russia, Rostov-on-Don, 17 line)

<sup>3</sup>«Living Steppe Nature» Association  
(Russia, 344011, Rostov-on-Don, Telman Str., 10)

<sup>4</sup>FKUS «North Cavcas PCS»  
(Russia, Rostov-on-Don,  
Nachichevanskiy per., 30/147)

e-mail: <sup>1</sup>, <sup>2</sup>elena\_ro@inbox.ru;

<sup>3</sup>priroda.rostov@yandex.ru; <sup>4</sup>vlsvl@mail.ru

Рассмотрен состав и численность диких копытных животных на территории Ростовской области. Проанализированы основные лимитирующие факторы, оказывающие влияние на их численность. Рост численности копытных в последние годы может быть обусловлен благоприятными погодными условиями, а также повысившимся уровнем проведения биотехнических мероприятий основной массой охотпользователей и должной организацией охраны животных параллельно с ужесточением ответственности за незаконную добычу.

The composition and abundance of wild ungulates in the territory of the Rostov Region is considered. The main limiting factors influencing their number are analyzed.

The growth in the number of ungulates in recent years may be due to favorable weather conditions, as well as the increased level of biotechnical activities by the main mass of game users and the proper organization of animal protection in parallel with tougher liability for illegal production.

Различные копытные исторически были характерны для степной зоны. На открытых просторах обитали тарпаны и сайгаки, в древесной растительности в поймах рек и буераках, аренных лесах – лось, благородный олень и косуля, в тростниковых и древесных зарослях – кабан. По мере освоения людьми Донских степей копытные начали испытывать их возрастающее негативное влияние. К концу XVIII в. исчезли тур, зубр, лось, а в следующем веке – тарпан, косуля, благородный олень [1, 4]. В I-ой половине XX в. проблемы охраны природы были второстепенными, и копытные практически отсутствовали. Только сайгак, в результате комплекса охранных мер, опять появился в юго-восточных р-нах Ростовской области (РО) [3].

С 60-х годов XX в. в РО, как и во всей стране, охотничьим животным, проблемам экологии было уделено большое внимание. В 1961-2000 гг. в области организовали 27 охотничьих заказников, в 1965-1973 гг. – Ростовское государственное опытное охотничье хозяйство (РГООХ). Создание сети заказников и других ООПТ, широкое привлечение ученых и специалистов к охране биоразнообразия, подготовка и использование квалифицированных кадров, научное обоснование ведения охотничьего хозяйства и иные меры положительно отразились на видовом составе, численности и распространении копытных на Дону. На Дону появились и начали увеличивать поголовье и районы обитания многие в прошлом исчезнувшие животные, появились новые для РО виды, что можно видеть на примере приводимой ниже численности отдельных видов.

Кабан начал проникать в северные р-ны РО с лета 1950 г. Регулярные заходы его из Воронежской обл. и Украины отмечали с 1967 г., а в 1970-1973 гг. кабана завозили из других регионов и расселяли по охотничьим заказникам области. В 1973 г. было 900, в 1975 г. – 1500, в 1978 г. – 5447 ос. С 1993 по 1998 гг. количество кабана уменьшилась с 3040 до 1678 экз., что связано с оптимизацией его численности (в 80-е гг.)

и ослаблением охотничьего хозяйства области (в 90-е гг.). Резко она сократилась в 1996-2003 гг. С 2003 по 2009 г., благодаря улучшению охраны и использованию биотехнических мероприятий количество кабанов стабильно росло (с 2220 до 4359 экз.). Появление в РО АЧС заставило резко сократить их поголовье (в 2011 г. было 952, 2012 г. – 1425, 2014 г. – 377, 2015 г. – 511, 2016 г. – 763 ос.). Лось, проникнув в РО в 50-е годы, к 1977-1978 гг. расселился до Ростова н/Д и увеличил поголовье до 1540-1536 ос. К 1993 г. оно сократилось до 650 ос., к 2001 г. – 166, в 2005 г. составило 234, в 2010 г. – 238, в 2012 г. – 304 ос. [3, 5], в 2016 и 2017 гг. – 366 и 381 ос.

Косуля европейская стала проникать в РО из соседних регионов с 1947 г., в 60-70-е годы она расселилась по всей области и в 1978-1979 гг. поголовье составило 2652-2630 экз. До 1995 г. ее количество колебалось около 2000-2554 ос. (исключение 1991 г., 1778 экз.), после чего снизилось с 1749 ос. в 1996 г. до 1499 в 2001 г., а с 2002 г. начало увеличиваться, достигнув в 2012 г. 3045, в 2016 г. 4030, в 2017 г. 4300 экз. Олень благородный был завезен в РО и расселен по заказникам в 1968-1973 гг. [3, 7]. К 1979 г. его количество составляло 1361 ос., к 1993 г. – 880, а с 2000 г. начало возрастать, составив в 2005 г. 992 ос., 2011 г. 1146, 2016 г. 1401 и в 2017 г. 1584 ос.

Исторически обитавший в степях сайгак, практически исчезнувший в начале XX в., к середине этого века, благодаря охранным мероприятиям, вновь появился в большом количестве в юго-восточных районах РО и стал промысловым видом. К концу XX в. его количество резко упало и в XXI в. небольшие группы лишь несколько раз заходили в РО. С 2004 г. сайгака содержат в Центре редких животных европейских степей (Центр) Ассоциации «Живая природа степи», где к 2010 г. создали самовоспроизводящую группировку из 60-70 экз. В 2015-2016 гг. ее разбили на две группы, и в 50 км от Центра на Стационаре Ассоциации построили загон площадью 63 га, куда перевели часть особей. В 2017 г. здесь организовали Питомник редких и ценных животных площадью 512 га и выпустили в него сайгаков, где они живут в полувольных условиях.

Во II-ой половине XX в. ряд животных было акклиматизировано. Европейскую лань завозили в РО в 1975, 1980, 2005 гг. В 1978 г. ее было 43 ос,

в 1988 г. – 180, в 90-е годы – 50-90, в 2000-2004 гг. – 62-73, в 2005 г. – 110, в 2010 г. – вольно живущих 133, в 2014 г. – 187, в 2016 г. – 265 и в 2017 г. – 280 ос. Успешной для РО оказалась интродукция оленя пятнистого, которого на Манычский участок РГООХ завезли в 1971 г. (63 экз.) и в Нижне-Кундрюченское охотхозяйство – в 1975 г. (55 ос.). Выпуски оленей проходили и в последующие годы (с 1978 по 1981 гг. в РО завезли 304 ос. и др.). В 1988 г. на Дону было 511, в 1998 г. – 115, в 2008 г. – 215, в 2011 г. – 253, в 2015 г. – 388, в 2016 г. – 474 и в 2017 г. – 514 экз.

Акклиматизирован в РО муфлон. В 1995 г. 34 ос. из Австрии, а в 2003 г. 35 ос. из Украины завезли на Александровский участок РГООХ. В 2005 г. его поголовье составило около 70 голов и в последующем поддерживалось примерно на этом уровне за счет отлова и расселения приплода в другие охотхозяйства России [2]. В 2012 г. в вольерах РГООХ обитало 127 ос. Небольшие полувольные стада сформировались в последние годы на Каменском участке РГООХ, в Кундрюченском охотхозяйстве ООО «Агросоюз «Донской».

Анализ приведенного материала показывает, что проведенные в 60-80-е годы XX в. меры по сохранению и восстановлению копытных оказали на них положительное влияние. Экономический кризис, начавшийся во II-ой половине 80-х годов XX в., обеднение населения, резкое возрастание браконьерства, снижение финансирования охранных и биотехнических мероприятий, другие негативные реалии десятилетий на рубеже веков отрицательно сказались на биоресурсах. В 90-е годы резко падает поголовье кабана, лося, косули, благородного и пятнистого оленей, других ценных и редких животных. Этому способствовали несовершенство законодательной основы и уход квалифицированных специалистов из структур, связанных с охраной природы и охотничьим хозяйством, по возрасту, материальным и другим причинам. Снизилось качество подготовки зоологов, охотоведов и других биологов в ВУЗах и научного сопровождения практических вопросов сохранения и регулирования биоресурсов при одновременном возрастании финансовой составляющей в решении природоохранных проблем. В первом десятилетии XXI в. были ликвидированы охотничьи заказники, и к настоящему времени площадь ООПТ сократилась с 7,9% до 2,3% от территории РО.

Негативная ситуация с состоянием биоресурсов заставила и продолжает заставлять адаптировать сложившиеся в прошлом системы ведения охотничьего хозяйства к современным условиям, разрабатывать новые подходы и формы восстановления и устойчивого использования биоресурсов. Наиболее успешно эти работы ведутся в РГООХ, где сохранились квалифицированные зоологи и охотоведы, налажены тесные связи с учеными вузов и НИИ, имеются проекты внутрихозяйственного устройства, организована должная охрана природы, ведется реакклиматизация и интродукция животных. Именно РГООХ вернул на Дон лося, оленей, косулю, кабана, ряд других видов, и в наши дни здесь сконцентрировано основное поголовье этих и некоторых других животных.

В XXI в. совершенствуется законодательная основа и изменяется структура ведения охотничьего хозяйства, используются различные старые и новые приемы по сохранению и восстановлению охотничьих ресурсов РО. С 2005 г. количество косули на Дону начало увеличиваться, и к настоящему времени она обитает практически во всех районах РО и по численности превосходит свой максимум в 70-90-е годы. Подобная ситуация по поголовью наблюдается у оленя благородного, большие группы которого имеются в Азовском, Верхнедонском, Каменском, Тарасовском, Тацинском, Обливском, Шолоховском р-нах, менее крупные – в Мартыновском, Миллеровском, Милютинском р-нах. Достигло максимума 1988 г. количество оленя пятнистого, обитающего в Багаевском, Белокалитвинском, Тарасовском, Усть-Донецком, Константиновском, Азовском и Зерноградском р-нах. Успешно акклиматизировалась и увеличила численность лань, встречавшаяся в 2017 г. в Азовском, Зерноградском, Верхнедонском, Константиновском и Красносулинском р-нах. Количество лося, по сравнению с 70-80-ми годами XX в., сильно снизилось, однако и у него наблюдается некоторое увеличение поголовья, что позволило добывать отдельных особей в Верхнедонском, Каменском, Миллеровском, Обливском, Советском, Чертковском и Шолоховском р-нах.

Заметные положительные изменения в численности копытных наблюдались в последние годы. По сравнению с 2016 г., по данным после промысловых учетов, в 2017 г. количество лося

возросло на 4,1%, оленя европейского на 13,1%, оленя пятнистого на 8,4%, косули на 6,7%. Эти годы характеризуются благоприятными погодными условиями, достатком корма, разработкой и утверждением в 2016 г. Схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий в РО [6]. В ряде хозяйств наблюдалось повышение уровня проведения биотехнических мероприятий, улучшение охраны животных, усиление регуляции количества плотоядных видов. В 2016-2017 гг. охотпользователями отремонтированы и обустроены места подкормки животных (более 200 шт.), с декабря по март регулярно производилась выкладка кормов (выложено более 2000 т, в том числе в общедоступных охотничьих угодьях 36 т), создано около 1700 га кормовых полей и т.д. В 2016 г. добыто: 175 ос. волка, 8081 – лисицы, 274 – енотовидной собаки, 298 ос. шакала (его численность быстро растет с 2012 г.) [8]. Учеты численности шакала в 2017 г. показали увеличение его количества до 1379 ос., что на 43,2% больше показателя 2016 г. Это свидетельствует о том, что при отсутствии пресса охоты численность плотоядных быстро восстанавливается и растет.

Приведенный анализ состояния копытных животных на Дону свидетельствует о том, что в результате деятельности людей оно во времени претерпело глубокие изменения и продолжает находиться под их влиянием. В последние годы ресурсы копытных, после резкого упадка в последние десятилетия XX в. – начала XXI в., восстанавливаются. Охотничье хозяйство РО постепенно адаптируется к новым политическим, социальным, экономическим и другим условиям. Однако его возможности превышают современную ситуацию с биоресурсами, и необходимо дальнейшее развитие деятельности по сохранению, восстановлению и оптимальной регуляции копытных области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кириков С.В. Изменения животного мира в природных зонах СССР (XIII-XIX вв.): Степная зона и лесостепь. М., 1959. 175 с.
2. Коломейцев С.Г., Белик В.П. Оценка роли современного менеджмента в формировании популяционной структуры диких копытных в условиях сильно фрагментированных ландшафтов степного Придонья / Тр. Ростов. гос. оп.-охот.

хоз-ва. Вып. 4. Ростов н/Д: ООО «Медифграф», 2014. 200 с.

3. Миноранский В.А., Добровольский О.П. Прошлое и настоящее охотничьих млекопитающих Нижнего Дона. Ростов н/Д: Foundation, 2013. 218 с.

4. Миноранский В.А., Сидельников В.В., Симонович Е.И., Малиновская Ю.В., Сидельников В.В. Мониторинг диких копытных в XVII-XX веках на территории современной Ростовской области // Биологическое разнообразие Кавказа и юга России: Матер. XVIII Междунар. науч. конф. (г. Грозный, 4-5 нояб. 2016 г.). Ч. II. Грозный: Академия наук ЧР, 2016. С. 285-288.

5. Симонович Е.И., Сидельников В.В. Анализ состояния популяции лося на территории Ростовской области // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10. (ч. 2). С. 231-232.

6. Симонович Е.И., Сидельников В.В. Современное состояние и стратегия развития охотфауны Ростовской области // Междунар. журн. экспериментального образования. 2016. № 4 (ч. 3). С. 141-142.

7. Фертиков В.И. Восстановление ареалов, акклиматизация диких копытных и фазана в Ростовской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ростов н/Д, 1975. 22 с.

8. Экологический вестник Дона «О состоянии экологической среды и природных ресурсов Ростовской области в 2016 году». Ростов н/Д: Минприроды Ростов. обл., 2017. 369 с.

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ  
СИСТЕМ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ  
ОТКРЫТЫХ ЛАНДШАФТОВ**

**ACTUAL POSSIBILITY OF USING  
UNMANNED VEHICLE SYSTEMS IN THE  
STUDY OF OPEN LANDSCAPES**

**P. Скорупскас  
R. Skorupskas**

Вильнюсский университет  
(Литва, г. Вильнюс, ул. М.К. Чюрлионио, 21)

Vilnius university  
(Lithuania, Vilnius, M.K. Ciurlionio Str., 21)  
e-mail: ricardas.skorupskas@gf.vu.lt

В статье обобщается опыт проведения исследований открытых ландшафтов, используя беспилотные летательные системы, которые в себе совмещают БЛА и разные модули сенсоров. С их помощью, применяя разные хронологические и хронологические стратегии, появляется возможность на крупномасштабном уровне получить информацию другого качественного уровня, при этом детальнее и глубже познавая черты и характер развития ландшафта.

The article summarizes the experience of technology for conducting open landscapes studies using unmanned aerial systems that combine UAVs and various sensor modules. With their help, applying various chorological and chronological strategies, it becomes possible to obtain information of a different qualitative level on a large scale level, while understanding the features and character of the landscape development in more detail and deeper.

Последнее десятилетия относительно быстро и стремительно развивающиеся технологии, связанные с беспилотными летающими аппаратами (БЛА) или комплексно с беспилотными летающими системами (БЛС), дают реальную возможность для расширения сферы их использования, то есть для внедрения этих систем в решения задач научного плана. Естественно, технологии такого рода лучше всего находят свое применение в науках, которые изучают пространство, исследуя территориальные единицы разного иерархического ранга, происходящие в нем явления и проявляющиеся закономерности. Собственно такой

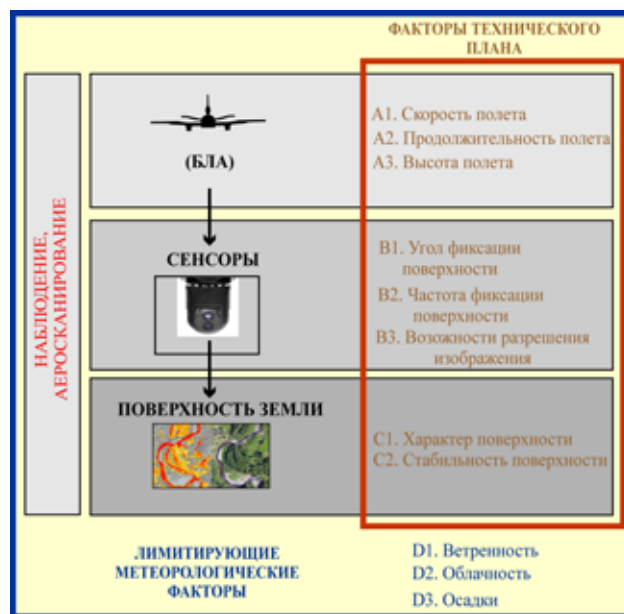
наукой в данном случае является ландшафтная география, в которой вышеупомянутые технологии имеют реально большой потенциал внедрения, относительно широкого использования и прогрессивного развития. В контексте ландшафтной географии самое большое внимание нужно уделять так называемым БЛС. Они представляют собой целостную интегрированную систему, которая подготовлена для сбора нужных данных и для решения определенных научных задач. В то же время БЛС в техническом плане является оптимизированным сочетанием беспилотного летящего аппарата и встроенного в него определенного сенсорного блока, собирающего необходимую информацию. Обсуждая БЛС, отрицать важность самого БЛА было бы неправильно, так как от типа БЛА и целого ряда его технических параметров (размах крыльев, тип двигателя, допустимый вес полезной нагрузки, средняя скорость, минимальная скорость, аэродинамические свойства) зависят характеристики полета, устойчивость к неблагоприятным метеорологическим условиям и, конечно, перечень задач, которых можно решить.

В настоящее время по техническим особенностям очень четко выделяются два типа БЛА: а) коптеры-мультикоптеры; б) самолеты фиксированного крыла. Аппараты первого типа удерживаются в воздухе при интенсивном вращении четырех, шести или восьми пропеллеров, при этом расходуя примерно в шесть раз больше энергии, чем аппараты фиксированного крыла. Поэтому продолжительность полета первого типа БЛА варьирует от 5 до 35 минут, тогда как аппараты фиксированного крыла в полете в среднем проводят от 30 до 120 минут, а нередко и больше. Продолжительность автономного полета является самой главной характеристикой, которая определяет стратегию (обширность, объемность, продолжительность, периодичность) выполнения конкретных задач ландшафтных исследований. Поэтому продолжительность полета в основном и определяет особенности использования каждого из типов БЛА. Мультикоптеры чаще всего используются для сбора информации земной поверхности в маленьких эталонах точечного типа, исследуемых на крупномасштабном уровне, а самолеты фиксированного крыла – для сбора нужного материала с более обширных территорий радиусом от места взлета до 20-30 км. С типом

БЛА связан и уровень риска их эксплуатирования, особенно тогда, когда речь идет об использовании дорогостоящих сенсоров. В этом случае сочетание с БЛА фиксированного крыла может обеспечить минимальный риск повреждений, который при наличии оригинальных конструктивных решений и профессиональности оператора возможно еще уменьшить.

В контексте существующей общей системы дистанционных исследований земли БЛА, можно сказать, занимает особенно важное положение, заполняя до этого свободную нишу исследований земной поверхности. Если космические спутники и зонды собирают разномасштабную информацию с космической орбиты с относительно малым разрешением, которая позволяет обнаружить процессы глобального и регионального масштаба, обобщенно изучать тенденции и причины изменения земной поверхности, то БЛС занимает противоположную позицию вертикальной пространственной системы исследования земной поверхности. Она снизу примыкает к земной поверхности, а верхняя граница соприкасается, а чаще всего в практике перекрывается с воздушным пространством, используемым пилотируемыми самолетами. Обобщенно говоря, сфера использования БЛА, особенно при проведении исследований крупномасштабного уровня, связана с приземным слоем атмосферы от 0 до 120-150 м. Верхний рубеж использования БЛА связан с нижней границей воздушного пространства, которую занимают пилотируемые аппараты, и утверждена в правовой базе использования воздушного пространства во многих странах мира. Использование БЛС на практике показало, что исследования такого рода дают множество преимуществ. В первую очередь, маленькое расстояние до фиксируемого объекта и сравнительно малая скорость позволяют при сравнительно малых инвестициях достичь хорошего результата, а возможность летать ниже облаков позволяет увеличить почти до максимума число дней, пригодных для проведения работ. Выше официально допустимой высоты все упомянутые преимущества теряются. Что бы достичь такого же качества, требуется улучшение технических параметров сенсоров, встроенных в БЛА.

Опираясь на практику, возможно предоставить систему факторов, влияющих на качество изучения земной поверхности при использовании

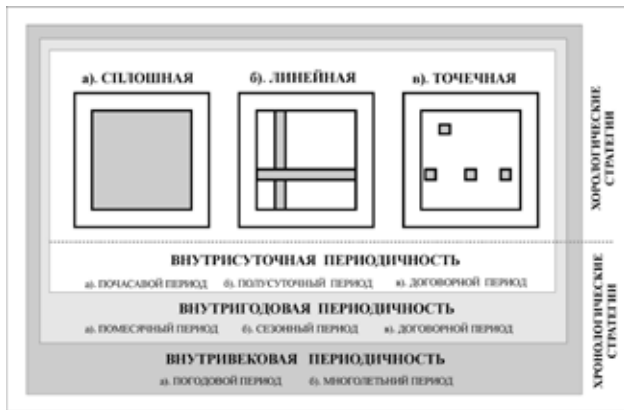


**Рисунок 1. Система факторов, влияющих на качество изучения земной поверхности, при использовании БЛА.**

БЛС (рис. 1). Одна выделенная группа факторов определяется как природные лимитирующие, интегрируя такие отдельные факторы как ветренность, облачность и наличие осадков. Другая в научном плане самая главная группа представляет собой сочетание ряда факторов, выявленных на технической основе. Одни из них связаны с БЛА, другие – с используемыми сенсорами, а третьи – с особенностями земной поверхности. В целом, знание выявленных факторов и существующих между ними зависимостей позволяет избежать грубых в методологическом плане ошибок при исследовании ландшафта и при сборе необходимой информации.

Следующий, не менее важный и весьма проблематичный вопрос, строго зависящий от выше перечисленных факторов, есть объем (в пространственном плане) и периодичность (объем во временном плане) исследований. Обобщенно говоря, это можно назвать стратегией исследований ландшафта. В территориальном плане исследование открытых ландшафтов, в зависимости от цели научной работы или исследований-наблюдений другого плана, опираясь на имеющиеся технические возможности, можно реализовать тремя количественно и качественно разными способами-стратегиями, которые хорошо оправдались в ходе проведения исследований открытых ландшафтов (луговых, болотистых и распаханных).

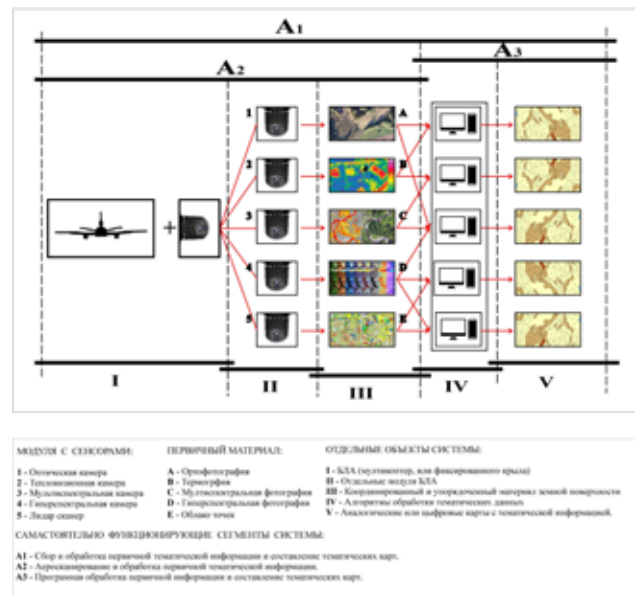




**Рисунок 2. Пространственные и временные стратегии изучения земной поверхности при использовании БЛС.**

ханных). Выявленные стратегии именуется как: а) сплошной; б) линейный; в) точечный (рис. 2). Первая из них связана с сплошным сбором информации визуального или другого необходимого спектра сравнительно обширных территорий. Такой способ позволяет собрать всю информацию на необходимой территории, но это, в плане обработки материала, отнимает много временных ресурсов. Используя БЛА фиксированного крыла при хороших метеорологических условиях возможно за один раз зафиксировать до 10 квадратных километров изучаемой территории. Мультикоптеры для исполнения такого рода задач непригодны. Второй способ или стратегия собирания пространственной информации, связанный с выделением в каком-то смысле эталонной территории продольного разреза, которая характеризует все или большую часть особенностей изучаемой территории. Исследуемая такого рода территория определяется как узкая и очень длинная полоса, проведенная по характерным местам изучаемого ландшафта, которую можно именовать транссектом. Данная стратегия исследований экономит временные ресурсы при собирании и обработке данных, и тем самым не сопутствует потере качества исследований. Третий способ основан на точечном сборе информации с эталонных сравнительно маленьких, хорошо в методологическом плане обоснованных территориальных единиц. Чтобы обработать собранную в них информацию, требуется еще меньше временных ресурсов, а сбор данных в плане временных затрат остается схожим по объемам, которые связаны с длительными перелетами или переездами к следующему эталону.

Во временном плане стратегия исследований связана с подборкой периодичности. А периодичность, как правило, зависит от целей и задач исследования территориальных комплексов ландшафта. Выделяются а) внутрисуточная периодичность, связанная с почасовой фиксации изучаемого места; б) внутригодовая периодичность, связанная с сезонной, месячной фиксацией изучаемого места; в) внутривековая периодичность, связанная с погодной или более разреженной фиксацией изучаемого места. Необходимо заметить, что представленные стратегии – это только небольшой сегмент из более сложной системы, которая охватывает сбор, первичную обработку, детальный анализ полученного материала и изготовление конкретных тематических карт (рис. 3). При разделении системы на части, ясно выделяются техническая (I; II) и научно-аналитическая (III; IV; V) ее составляющие. Первые две части системы иллюстрируют возможные варианты сочетания БЛА и разных сенсорных блоков (оптический, термальный, гиперспектральный и др.), используя которые отдельно или в определенном комплекте, применяя вышеупомянутые стратегии, можем получить сырую информацию (отдельные фотографии, термальная съемка). В ходе проведения обработки полученных данных при использовании специального программного обеспечения подготавли-



**Рисунок 3. Теоретическая модель дистанционного фиксирования и обработки данных, полученных во время сканирования ландшафта с БЛС б.**

ливается первичный материал (ортофотография, термография и т.д.). Следующий, так называемый научно-аналитический, этап связан с поиском наилучшего пути для решения поставленной проблемы и внедрением в этот процесс автоматизации (создание алгоритмов), которая ускоряет обработку пространственных данных. Процесс автоматизации нужен для анализа большого количества данных, полученных дистанционным способом. В процессе исследований, сравнивая данные, полученные разными способами, выявляются закономерности, которые и становятся основой формирования алгоритма, который помогает быстро и эффективно достичь поставленной цели. Для решения заново поставленной задачи и получения качественно нового результата исследований ландшафта в принципе требуется создание нового алгоритма.

Для этого используется другое сочетание пространственных данных, которые получены с помощью разных сенсоров. Тем самым нужно подчеркнуть, что цель исследования определяет, какого рода первичный материал должен быть получен при использовании БЛС для решения поставленной задачи, и только потом решается, по какой стратегии и с использованием каких сенсоров этот материал будет собираться. В заключении необходимо отметить, что БЛС открывает исследователям и ученым новые возможности, связанные со свободой мышления и, самое главное, свободой действий, которые проявляется возможностью в любом месте, с желаемой периодичностью собрать необходимую информацию, связанную с современным состоянием ландшафта.

## ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ООПТ РОССИИ ПОСЛЕ 2000 ГОДА

## REPRESENTATIVENESS OF THE STEPPE ECOSYSTEMS IN RUSSIAN PROTECTED AFTER 2000

**И.Э. Смелянский<sup>1</sup>, С.В. Титова<sup>2</sup>**  
**I.E. Smelansky<sup>1</sup>, S.V. Titova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО Сибэкоцентр  
(Россия, 630090, г. Новосибирск, а/я 547)  
<sup>2</sup>Институт географии РАН  
(Россия, 109017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

<sup>1</sup>Sibecocentre, LLC  
(Russia, 6300990, Novosibirsk, P.O.Box 547)  
<sup>2</sup>Institute of Geography, Russian Academy of  
Sciences  
(Russia, 109017, Moscow,  
29, Staromonetnyi Lane)  
e-mail: oppia@yandex.ru; canopuss@yandex.ru

До сих пор не существует достаточно точных оценок обеспеченности степных экосистем России территориальной охраной. На основе открыто доступных данных осуществлена попытка оценить представленность степных экосистем в ООПТ различного уровня. В системе как федеральных, так и региональных ООПТ площади степей и количество ООПТ, включающих степные экосистемы, за последние 20 лет увеличились в несколько раз. В настоящее время в ООПТ России представлено около 2,3 млн га степных экосистем, что составляет от 4,3-7,7% всей площади степного биома. Этот показатель не ниже среднемирового для травяного биома умеренного пояса. Все же обеспеченность степного биома территориальной охраной по-прежнему остается одной из наиболее низких среди всех зональных биомов России.

Up to now protectedness of the steppe biome in Russia was not correctly assessed even in terms of the area under protection. Based on open data and official information we try to make an assessment of representativeness of the steppe ecosystems in Russian protected areas (PAs) of both national (federal) and provincial levels. The both area of steppe ecosystems under protection and number of PAs protecting steppes raised several times during two decades. Nationwide, the area of steppe ecosystems under protection in Russia is ca. 2.3 million hectares what makes the figure of 4.3-7.7% of the steppe biome national area. Thus the percentage is the same or even higher then the

global figure for protectedness of temperate grasslands. At the same time the steppe biome is still one of the least protected in Russia.

В конце XX в. уровень защищенности биома злаковников умеренного пояса, включающего и степи, был признан самым низким среди всех биомов суши. Согласно оценке Всемирной комиссии МСОП по охраняемым территориям, только около 1% площади этого биома находился в пределах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [2]. По наиболее недавней оценке, основанной на базе данных WDPA [4], под специальной охраной находится около 1,4 млн км<sup>2</sup> из территории степного биома, из которых 0,8 млн км<sup>2</sup> – в Тибете (КНР) и 0,6 млн км<sup>2</sup> – во всей остальной части биома.

Однако, фактически это оценка площади ООПТ в пределах области распространения степного биома, но не площади степей в ООПТ. Для России к тому же исходная база данных неполна в части региональных ООПТ и не содержит информации о представленности тех или иных экосистем в границах ООПТ.

Становление в России степных ООПТ прошло трудный и долгий путь [7]. И, как ни странно, до сих пор не существует ни официальных данных, ни хотя бы неофициальных обоснованных оценок площади степей в ООПТ России в масштабе страны. Не оценены с достаточной корректностью и другие связанные показатели: число степных ООПТ и число охраняемых степных участков (что не равно числу ООПТ, так как многие из них – кластерные), число крупных степных массивов в пределах ООПТ и пр. Мы попытались сделать соответствующие оценки, основываясь на доступных данных.

Использованы следующие типы и массивы данных:

(1) результаты инвентаризации (крупных) степных участков в России, выполненной в рамках проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» (2010-2016) [5];

(2) векторный слой «Федеральные ООПТ России», подготовленный и регулярно обновляемый НП «Прозрачный мир – технологии доступа к данным дистанционного зондирования земли» (Москва) по заказу Минприроды России;

(3) векторный слой «Региональные ООПТ субъектов Российской Федерации», подготовленный НП «Прозрачный мир»;

(4) данные о региональных ООПТ, представленные на сайте информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ», <http://oort.aari.ru>);

(5) данные о региональных ООПТ, представленные на официальных сайтах и в официальных документах (докладах и правоустанавливающих документах) субъектов РФ, на территории которых представлены степные экосистемы (около 40 субъектов РФ).

### **Результаты и обсуждение**

#### ***Степные экосистемы в федеральных ООПТ***

Число участков федеральных ООПТ, сохраняющих хотя бы небольшие площади степных экосистем, к настоящему времени (начало 2018 г.) достигло 84 (в составе 51 ООПТ). Этот показатель вырос почти в 4 раза с 1985 г. (когда насчитывалось 22 таких участка) и в 2 раза – с 1990 (43 участка). Суммарная площадь степей в федеральных ООПТ к 2017 г. достигла более 1023 тыс. га – рост с 1990 г. составил почти 4 раза (и 15,6 раз с 1985!).

Число участков государственных природных (в том числе биосферных) заповедников и национальных парков, сохраняющих степные экосистемы, выросло с 19 в 1985 г. до 65 в 2015 (и далее пока не менялось), а их суммарная площадь – с около 50 тыс. га до более 300 тыс. га (в 6 раз). При этом основной рост происходил в период 1985-2000 гг. Первое десятилетие XXI в. характеризовалось полной остановкой роста числа и площади степных участков в федеральных ООПТ, а после 2010 г. наблюдается медленное увеличение, чередующееся, впервые за последние 30-40 лет, с небольшим сокращением числа и площади степных участков в федеральных ООПТ (за счет понижения статуса двух заказников с федерального до регионального).

Важнейшие (и крупнейшие) степные массивы, включенные в сеть федеральных ООПТ после 2010 г.: участок «Предуральская степь» площадью 16,5 тыс. га, вошедший в состав Оренбургского заповедника в 2015 г., и созданный в 2011 г. федеральный заказник «Долина дзерена» (Забайкальский край) площадью

213,8 тыс. га, почти полностью занятых степными экосистемами.

Хотя суммарные показатели выглядят значительными, необходимо подчеркнуть, что степные экосистемы занимают более 10% площади и представлены участками более 1000 га лишь в 10 заповедниках и в 1 национальном парке (притом в последнем статус степных территорий остается неурегулированным). Из 107 заповедников России полностью степным может быть назван только один («Оренбургский», и только если не учитывать его фактического объединения с преимущественно лесным «Шайтантау»). Из 55 национальных парков полностью степных нет; доля степей в конкретном национальном парке не превышает максимально 25% площади («Прибайкальский»), притом степи входят в состав таких функциональных зон, режим которых обеспечивает только минимальную защиту. Из 58 государственных природных заказников федерального значения полностью степной также один («Долина дзерена») (еще в двух трудно провести разделение между пустынными степями и северными пустынями, но едва ли степи там занимают более 50% территории). Доля степных экосистем составляет около 2% суммарной сухопутной площади федеральных ООПТ России (включая континентальные водоемы, но без морской акватории), аналогичный показатель для одних лишь «сильных» форм ООПТ – заповедников и национальных парков (без заказников и памятников природы) – всего 0,79%.

#### ***Степные экосистемы в региональных ООПТ***

Если представленность степных экосистем в сети федеральных ООПТ неплохо известна и даже может быть проанализирована в динамике, то для региональных ООПТ данных недостаточно и такой детальный анализ пока невозможен. Можно дать только общую оценку.

Основываясь на различных доступных источниках информации, суммарная площадь степей в региональных ООПТ видимо около 1,2 млн га. В том числе, около 100 региональных ООПТ включают более 1000 га степей каждая, охватывая суммарно более 1 млн га степных экосистем (не менее 1100 тыс. га по предварительной оценке). Из них не менее 36 ООПТ включают более 5000 га степей каждая, в том числе несколько крупнейших (не менее 17 ООПТ) включают свы-

ше 20 тыс. га степей каждая. Показательно, что из этих крупнейших региональных степных ООПТ 11 (охватывающих суммарно около 700 тыс. га степей) создано в последние 20 лет (с 1998 г.), в том числе 3 – в последние 3 года.

На конец 2017 г. в России насчитывалось в целом 10531 ООПТ регионального значения общей площадью 122,037 млн га, в том числе 121,804 млн га сухопутной площади (включая континентальные водоемы). В этой сети ООПТ доля, занимаемая степными экосистемами, составляет около 1,2% суммарной сухопутной площади региональных ООПТ.

### **Степи в ООПТ России и степень защищенности степного биота территориальной охраной**

Таким образом, в пределах ООПТ в России находится суммарно около 2,3 млн га степных экосистем, почти поровну в ООПТ федерального и регионального значения. Эта площадь распределена по около 550 ООПТ (около 600 участков ООПТ), из которых только 50 имеют федеральное значение.

Какая доля сохранившейся площади степного биота формально обеспечена территориальной охраной в России?

Существуют различные оценки площади актуально существующих в России степных экосистем. Предлагалось оценивать ее на основе данных государственного земельного учета, что дает около 50 млн га [3]. Иной метод – «прямая» оценка по данным ДЗЗ – реализован в ходе упомянутой выше инвентаризации степных участков. Этим методом в европейской части России учтено 6614 участков степных экосистем общей площадью 14,6 млн га. Средний размер участка составляет 880 га, не учитывая регионы Центрального Черноземья, где средний размер участка колеблется от 36 га до 240 га. В азиатской (сибирской) части наносили на карту только участки площадью не менее 1000 га. С этим условием здесь выявлено 1709 участков общей площадью более 8 млн га (средний размер участка 4600 га). Вероятно, участки меньшей площади в азиатской части степного биота составляют еще не менее половины выявленной площади. С учетом этого общая площадь степных экосистем в России должна оцениваться величиной около 30 млн га. Обсуждение правильности этих оценок не входит в наши задачи.

В зависимости от принятой оценки, ООПТ в России охватывают от 4,3% до 7,7% общей площади степного биота. Это примерно столько же или больше, чем средняя обеспеченность травяных экосистем умеренного пояса территориальной охраной в глобальном масштабе (4,6% в 2016 г. – [1]). Вместе с тем, это существенно меньше, чем принято за ориентир Конвенцией по сохранению биоразнообразия (17% для всех наземных биомов к 2020 г. – цель Аичи 11 [6]).

Географическое распределение площади степных экосистем, обеспеченных территориальной охраной, в основном следует распределению самих актуально существующих степных экосистем. Максимальные площади степей в ООПТ представлены в следующих субъектах РФ (в порядке понижения величин): Калмыкия (около 700 тыс. га, но здесь представляет сложность отделение степей от пустынь, дополнительно осложненное динамичностью ситуации, т.к. эти экосистемы сменяют друг друга на конкретных участках), Забайкальский край (около 340 тыс. га), Волгоградская обл. (около 300 тыс. га), Тыва (около 178 тыс. га), Оренбургская обл. (около 156 тыс. га), Республика Алтай (около 118 тыс. га), Алтайский край (около 47 тыс. га). Суммарно, на эти 7 регионов приходится около 1,84 млн га степных экосистем в границах ООПТ (80% всей площади степей в ООПТ России).

Отдельные важные проблемы представляют режимы и функциональное зонирование этих ООПТ, особенности правовой обеспеченности и фактической реализации режимов, а также наличие и режимы их охранных зон. Отметим, что последние существенно увеличивают площадь степных экосистем, обеспеченных хотя бы минимальной (но нередко и вполне полноценной) охраной. Рассмотреть эти вопросы в настоящем сообщении мы не можем, но хотели бы отметить, что они чрезвычайно важны и до сих пор привлекают несоразмерно мало внимания.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Carbutt C., Henwood W.D., & Gilfedder L.A. Global plight of native temperate grasslands: going, going, gone? *Biodiversity and Conservation*. 2017. 26(12), 2911-2932.
2. Henwood W.D. An overview of protected areas in the temperate grasslands biome // *PARKS*. 1998. 8 (3). 3-8.

3. Smelansky I.E. & Tishkov A.A. The Steppe Biome in Russia: Ecosystem Services, Conservation Status, and Actual Challenges // M.J.A. Werger and M.A. van Staalduinen (eds.), Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World, Plant and Vegetation 6, Springer Science+Business Media B.V. 2012. 45-101.

4. Wesche K., Ambarli D., Kamp J., Török P., Treiber J., & Dengler J. The Palaeartic steppe biome: a new synthesis. Biodiversity and conservation. 2016. 25 (12). 2197-2231.

5. Рогова Н.В., Скворцов В.Э. Итоги инвентаризации степей в восточной части Европейской России // Степной Бюллетень. 2016. № 47-48. С. 35-43.

6. Стратегия и План действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации. М.: М-во природных ресурсов и экологии РФ, 2014. 256 с.

7. Чибилёв А.А. Заповедное дело в Степной Евразии: история и современность // Вопросы географии. 2017. Сб. № 143. Географические основы заповедного дела (к столетию заповедной системы России). С. 40-63.

**УРБАНИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА  
И ТЕРРИТОРИАЛЬНО-  
УРБАНИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

**URBAN STRUCTURE AND TERRITORIAL-  
URBAN STRUCTURE OF THE STEPPE  
ZONE OF RUSSIA**

**А.А. Соколов  
А.А. Sokolov**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

В работе проведено исследование современного состояния городской сети степной зоны России. Выполнен анализ изменения численности населения по всем городам степной зоны России в период с 1989 по 2016 гг. Выделены макро-регионы, объединенные общими историческими, экономическими, природно-ресурсными и этнографическими факторами. Выявлены особенности инвестиционного климата в этих макро-зонах. Определены основные проблемы депопуляции и причины роста городского населения. В результате выявлено что, урбанизация в степной зоне России за последнюю четверть века носит двоякий характер. С одной стороны общее число городов и их совокупная численность населения увеличилась, при этом существенно возросла роль крупнейших городов. С другой стороны большинство средних и малых городов зачастую находятся в состоянии длительной стагнации. В 24 крупнейших и крупных городах проживает более 60% городского населения степной зоны России, в то время как в 235 больших, средних и малых городах проживает менее 40% городского населения.

The paper studies the current state of the urban network of the steppe zone of Russia. The analysis of the evolution of the population in all the cities of the steppe zone of Russia in the period from 1989 to 2016, Selected macro-regions, United by common historical, economic, natural resource and Ethnography-related factors. The features of the investment climate in these macro-zones are revealed. The main problems of depopulation and

causes of urban population growth are identified. As a result, it was revealed that urbanization in the steppe zone of Russia for the last quarter of a century is of a dual nature. On the one hand, the total number of cities and their total population has increased, while the role of the largest cities has significantly increased. On the other hand, most medium-sized and small towns are often in a state of long-term stagnation. More than 60% of the urban population of the Russian steppe zone live in 24 largest and large cities, while 235 large, medium and small cities are home to less than 40% of the urban population.

**Введение**

Степная зона России охватывает значительное пространство площадью 1,7 млн км<sup>2</sup> или 10% территории страны. На которой частично или полностью располагаются 34 субъекта РФ, 586 муниципальных района и 262 города, здесь проживает около 50 млн чел. Степная зона является важной ареной хозяйственной деятельности общероссийского масштаба, здесь сосредоточено 75% пахотных угодий страны, собирается 90% урожая зерновых, добывается пятая часть нефти и имеется уникальная минерально-сырьевая база.

Урбанизация – исторический процесс повышения роли городов в развитии общества, который охватывает изменения в размещении производительных сил, прежде всего в расселении населения, его социально-профессиональной, демографической структуре, образе жизни, культуре и т.д. В широком смысле урбанизация – многосторонний, социально-экономический, демографический и географический процесс, происходящий на основе исторически сложившихся форм общественного и территориального разделения труда. В более узком демографо-статистическом понимании урбанизация – это рост городов, особенно больших, повышения удельного веса городского населения в стране, регионе, мире (так называемая урбанизация населения) [1].

В настоящее время города являются важным индикатором развития региона. Они косвенно отражают показатели уровня экономики, научно-технической базы, техническая оснащенность, доступность инновации, уровень развития градостроительства и проч. Ввиду этого на основе изучения структуры урбанизации степной зоны России возможно сделать выводы о перспективах и состоянии экономического развития этой территории.

В настоящее время в степной зоне России насчитывается 262 города, которые служат домом для более 28 миллионов человек. С последней Всесоюзной переписи населения 1989 г. уровень урбанизации в степной зоне России остался практически неизменным, при этом изменилась структура городов – существенно возросла роль крупнейших городов, в то время как население крупных, больших, средних и малых городов изменилась незначительно (рис. 1) [2].

**Крупнейшие города.** Одной из главных составляющих преимуществ крупнейших городов является многофункциональность. Она делает их лидерами в ключевых сферах человеческой деятельности – культуре, науке, технике, технологии. Переплетение функций создает в крупнейших городах специфическое контактное поле, благоприятные условия взаимовлияния и взаимодействия разных сфер деятельности [3]. За последнюю четверть века количество крупных городов увеличилось с 6 до 8, а население выросло с 7,1 до 9,4 млн чел., внося основной вклад в прирост населения степной зоны России [4, 5].

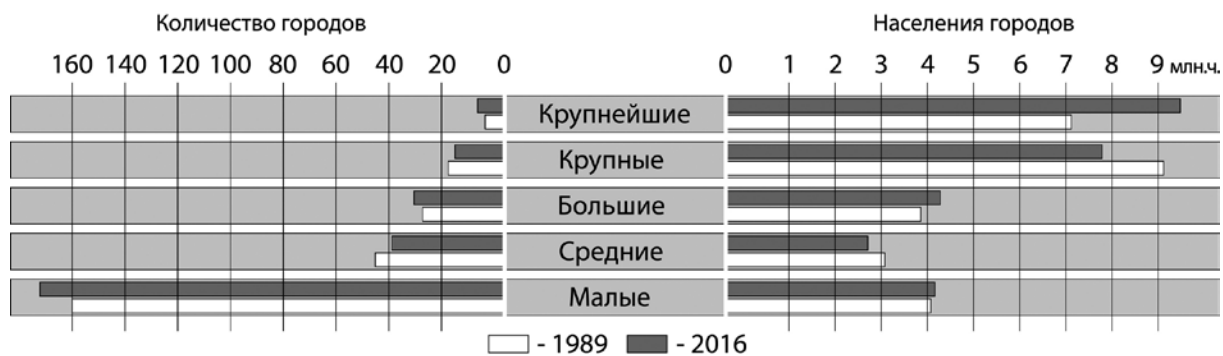
**Крупные города.** Черты, характеризующие сущность крупного города как явления, как формы отраслевой и территориальной организации хозяйства, как формы расселения, у данных городов выражены очень сильно. Крупные города качественно отличаются от городов малых, средних и больших, обладают присущими только им характерными особенностями и свойствами, которые определяют их многогранный потенциал и особую роль в жизни и развитии степной зоны России [3]. В данную группу входят города с населением от 250 тыс. до 1 млн чел., большинство из них являются центрами субъектов РФ. В степной зоне таких городов 16 в них проживает 7,8

млн чел. За весь постсоветский период общее количество и совокупная численность населения крупных городов степной зоны значительно сократилось. Население снизилось на 1,3 млн чел, а количество городов уменьшилось на два [4, 5].

**Большие города.** Это группа городов с населением от 100 до 250 тыс. чел. В степной зоне России таких городов 29, в них проживает 4,3 млн чел. [4, 5]. На протяжении четверти века большие города степной зоны демонстрируют высокую устойчивость, совокупное население и общее количество городов постоянно растет. Большие города степной зоны России, как правило, являются важными промышленными центрами, среди них много городов спутников крупнейших и крупных городов. Во многих случаях большие города берут на себя часть функций крупнейших и крупных городов и, по сути, становятся вторыми столицами субъектов РФ: Старый Оскол, Орск, Пятигорск, Бийск и др.

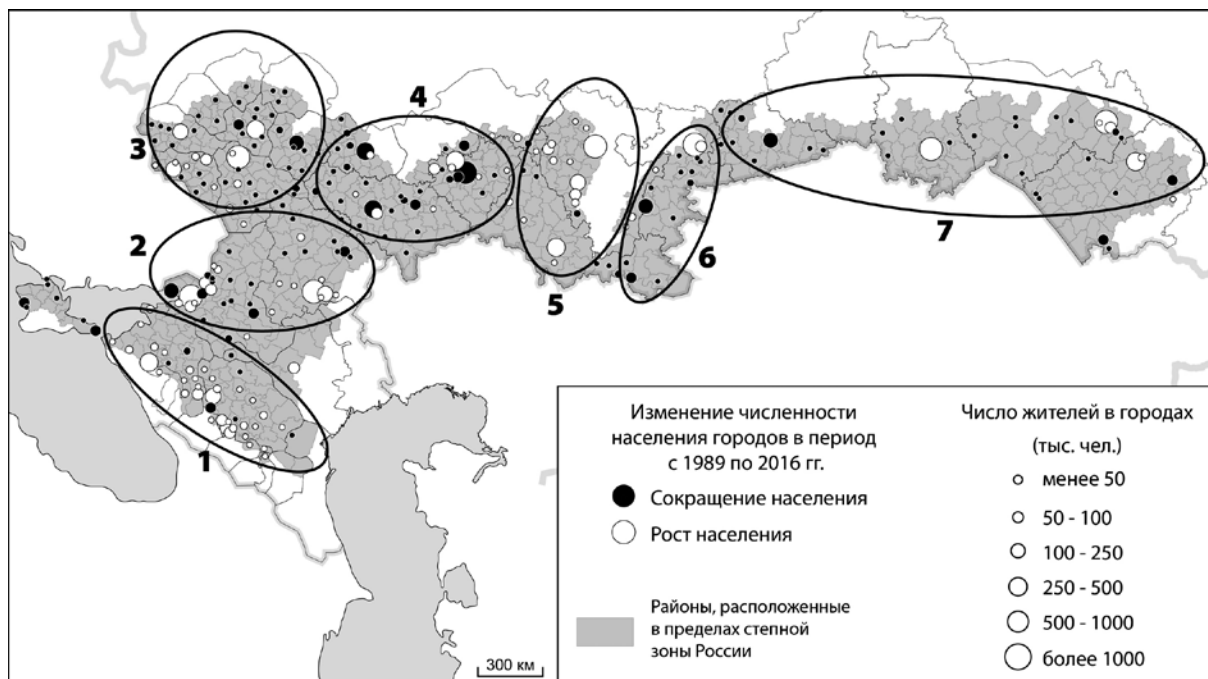
**Средние города.** К категории данных населенных пунктов относятся города с населением от 50 до 100 тыс. чел. Значительная их часть является промышленными центрами, которые преуспевали с начала эпохи отечественной индустриализации и до конца восьмидесятых годов XX века. После экономика подобных городов начала затухать, а в дальнейшем произошел ее неконтролируемый резкий спад. В период с 1989 по 2016 гг. совокупное население средних городов степной зоны России уменьшилось с 3 до 2,7 млн чел., а общее количество населенных пунктов сократилось с 44 до 39 [4, 5].

**Малые города.** Это самая обширная группа городов степной зоны России, в которую входят 170 населенных пункта с численностью жителей менее 50 тыс. чел. Население малых городов с 1989 года незначительно увеличилось с 4,08 до



**Рисунок 1. Динамика изменения количества городов и численности их населения в степной зоне России с 1989 по 2016 гг.**





**Рисунок 2. Динамика изменения численности населения городов в период с 1989 по 2016 гг.**

4,1 млн чел., общее количество городов также увеличилось с 160 до 170 [4, 5]. Основная причина роста количества малых городов – выбывание населенных пунктов из категории средних городов, а также изменение административного статуса поселков городского типа и переход их в категорию город.

У малых городов есть одна очень важная функция – они часто являются единственными центрами своего окружения. В них располагаются предприятия, организации, учреждения нужные и городу, и району. Они осуществляют обслуживание окружающей территории: административное, торгово-распределительное, транспортное, строительное, образовательное, медицинское. Малые города сочленяют сельскую глубинку со всей страной, служит для нее выходом в мир больших городов [3].

#### **Пространственные аспекты распределения городов.**

На обширных пространствах степной зоны России сеть больших городов чрезмерно разрежена, среднее расстояние между ними более 300 км. При этом плотность сети автодорог в степной зоне составляет 196 км/тыс. км<sup>2</sup>, это значительно выше чем по России – 42 км/тыс. км<sup>2</sup>, но ниже стран с развитой дорожной сетью, например в Германии плотность сети дорог составляет 1800

км/тыс. км<sup>2</sup>, в США – 670 км/тыс. км<sup>2</sup>, на Украине – 281 км/тыс. км<sup>2</sup> [6].

В крупных городских агломерациях степной зоны России мало городов-спутников, а некоторые крупные города их не имеют вовсе. Высока доля регионов, в которых есть только один большой город, других городов нет, и предпосылки их возникновения в большинстве случаев слабые [3].

Несмотря на слабую взаимосвязь и существенную разреженность городской сети, города формируют макро-регионы со схожими демографическими процессами. Основными факторами их формирования являются: исторические, экономические, природные и этнографические особенности [7]. Всего на территории степной зоны России выделяются семь макро-регионов: 1. Предкавказский; 2. Волго-Донской; 3. Среднерусский; 4. Приволжский; 5. Заволжский; 6. Приюжноуральский; 7. Западносибирский (рис. 2) [8]. Помимо демографических общностей каждый выделенный регион обладает специфическим инвестиционным климатом, что является одним из главных факторов формирования демографического состояния.

*Предкавказский макро-регион* охватывает равнинные территории, протянувшиеся от Черного до Каспийского морей. В его состав частично входят все республики Северного Кавказа, а

также большая часть Краснодарского края и весь Ставропольский край. Из всех регионов этой территории только Краснодарский край занимает высокую позицию в инвестиционном рейтинге российских регионов – 1А - Высокий потенциал-минимальный риск. Остальные регионы обладают низким потенциалом и высоким риском.

Предкавказский макро-регион – это значимая сельскохозяйственная зона страны с весьма благоприятными природными условиями. Большая часть равнинной территории является наиболее освоенной и заселенной зоной России, с самым высоким процентом сельского населения (около 49%), а также более благоприятной демографической обстановкой. Процессы урбанизации в этом макро-регионе начались намного позже других регионов России, и это существенно влияет на современную демографическую ситуацию. В настоящее время в городах проживает 3,5 млн чел., в период с 1989 по 2016 гг. большинство городов (30 из 40) смогли увеличить численность своего населения [2].

*Волго-Донской макро-регион* расположен на юге Восточноевропейской равнины, в бассейне нижнего течения Волги и Дона. На его территории размещаются Ростовская и Волгоградская области, а также северо-западная часть Республики Калмыкия. Всего здесь расположено 43 города, в которых проживает около 4,7 млн чел. В период с 1989 по 2016 гг. в 19 городах население выросло, в то время как в 24 городах за этот же период оно сократилось. В целом эта зона отличается умеренным риском и средним потенциалом инвестиционной привлекательности.

*Среднерусский макро-регион* расположен на территории Среднерусской возвышенности в пределах центрально-черноземной зоны России. В его состав входят 8 субъектов РФ с совокупным городским населением 4,3 млн человек. На данной территории располагается 56 городов, в 42 из них в период с 1989 по 2016 гг. население постоянно убывает, при этом в Орловской и Тамбовской областях не осталось ни одного города с растущим населением.

За последнюю четверть века Среднерусский макро-регион превратился в демографическую яму всероссийского масштаба. В центральной части европейской России число умерших превысило количество родившихся в 2-3 раза, при этом усугубляет ситуацию расположенная рядом Мо-

сковская агломерация, она буквально высасывает оставшиеся молодое и активное население [9].

В пределах среднерусского макро-региона находится подавляющая часть всех малых городов степной зоны России, в большинстве из них население стабильно сокращается. На протяжении исторического периода малые города успешно занимались освоенческой миссией, однако в начале 90-х годов прошлого века экономические и демографические тренды резко сменились и спровоцировали их упадок [10-12]. В то же время, ситуация не настолько безнадежна. Многие малые города уже не раз переживали трудные времена и восстанавливались. Регион характеризуется пониженным потенциалом инвестиционной привлекательности, но в то же время и риски здесь минимальные.

*Приволжский макро-регион* охватывает обширное пространство среднего течения реки Волга от устья Б. Черемшана на севере до Волго-Донского сближения на юге. В состав данного макро-региона полностью или частично входят Саратовская, Самарская, Пензенская, Ульяновская области, а также Республика Татарстан. В них проживает 5,2 млн чел. городского населения. В период с 1989 по 2016 гг. из 43 городов, расположенных на территории Приволжского макро-региона, только 13 населенных пункта смогли увеличить свое население. Ядро региона формируют области со средним инвестиционным потенциалом и низким риском (Самарская область и Татарстан), остальные территории обладают пониженным инвестиционным потенциалом и умеренным риском.

*Заволжский макро-регион* охватывает возвышенное лесостепное Заволжье в пределах Бугульминско-Белебеевской возвышенности, Общего Сырта и Урало-Илекского плато. Наряду с Предкавказским макро-региона это еще один район степной зоны России, в котором большинство городов за последнюю четверть века увеличили свое население. В его состав входит западная часть Оренбургской области и Республики Башкортостан, в которых горожане составляют 2,8 млн чел. Из 17 городов, расположенных на этой территории, население в 14 городах с 1989 по 2016 гг. возросло. Инвестиционные риски в этой зоне умеренные при среднем и пониженном потенциале.

*Прижноуральский макро-регион* охватывает степное и лесостепное предгорье Южного Урала

и прилегающие к ним равнины. В административном отношении на его территории расположена большая часть Челябинской области, а также восточная часть Оренбургской области и Республики Башкортостан. Данный регион является крупнейшей промышленно-металлургической зоной страны, на территории которой проживает 2,6 миллионов горожан. Общее количество городов составляет 20, из них подавляющая часть (15) являются городами, в которых за период 1990-2016 гг. население сократилось.

Не без основания считают, что урбанизация в нашей стране была подменена индустриализацией. Еще задолго до эпохи пятилетних планов развития народного хозяйства основной административной единицей измерения Урала являлись металлургические заводы. Именно вокруг них в дальнейшем формировался опорный каркас населения данной территории. Все города Урала схожи, будь то крупнейший Челябинск, крупный Магнитогорск или малый Медногорск. Ведущая роль в основе хозяйства и быта данных городов отведена заводам, отсюда и схожесть многих социальных и экономических проблем. Умеренный инвестиционный риск нивелирует пониженный потенциал этой территории.

Многие города Приюжноуральского макро-региона относятся к категории монопрофильных, и от успешности работы градообразующего предприятия зачастую зависит судьба самого населенного пункта. После распада СССР многие Уральские моногорода выделились особой острой экономической и экологической проблем и еще больше – трудностью их решения [3, 15].

*Западносибирский макро-регион* протянулся узкой полосой между горами Южного Урала и Алтая. В его состав входит Курганская, Тюменская, Омская, Новосибирская области, а также Алтайский край. Территория западносибирского макро-региона вследствие слабой заселенности характеризуется низкой плотностью городской сети. Отдельные крупные города, чаще всего региональные центры, вытягивают население из более мелких городов вокруг, тем самым формируют очаги депопуляции в субъектах РФ.

В Западносибирском макро-регионе расположено 36 городов, в которых проживает 4,9 млн чел. В большинстве городов (29) за последнюю четверть века население существенно уменьши-

лось. Но, несмотря на всю схожесть хозяйственных и бытовых проблем, некоторые населенные пункты западносибирского макро-региона являются более благополучными и обладают существенным социально-экономическим потенциалом развития. Это крупнейшие города – Новосибирск, Омск, а также крупный – Барнаул [13]. Этот регион обладает пониженным потенциалом при умеренном риске.

В результате вышеприведенного анализа выявлено, что Приволжский, Заволжский и Приюжноуральский макро-регионы обладают повышенным потенциалом, относительно прочих рассматриваемых территорий, что при сглаживании инвестиционных рисков будет способствовать улучшению демографической ситуации и развитию городской сети.

### **Заключение**

Урбанизация в степной зоне России за последнюю четверть века носит двойной характер. С одной стороны общее число городов и их совокупная численность населения увеличилась, существенно возросла роль крупнейших городов. С другой стороны большинство средних и малых городов зачастую находятся в состоянии длительной стагнации. Всего же из 262 городов только в 107 наблюдается рост численности населения.

В 24 крупнейших и крупных городах проживает большинство городского населения степной зоны России – около 17 млн чел., в то время как в 235 больших, средних и малых городах проживает около 11 млн чел.

Выделенные 7 макро-регионов отражают в масштабах степной зоны России территории демографического роста и упадка. Наиболее активно развиваются города Предкавказского, Заволжского и Волго-Донского макро-региона. Повсеместно теряют население города Среднерусского, Приволжского, Приюжноуральского и Западносибирского макро-регионов.

Сегодня сеть городов степной зоны России претерпевает изменения – уже очевидны зоны «урбанизированных провалов», которые возникли из-за одинаковых на всей территории страны причин – несбалансированное развитие экономики в регионах, прекращение функционирования целых отраслей повлекло депрессию социальной сферы, которая незамедлительно отразилась на демографии.

Выделенные зоны урбанизации на основе поэтапного анализа структуры расселения и особенностей формирования городской сети степной зоны России, позволяя, пользуясь экономическими теориями и практикой развитых стран в области региональной экономики, сформировать четкую программу действий для улучшения состояния регионов и оздоровления экономики в целом в стране. В центре внимания должен быть населенный пункт как наиболее важная единица, влияющая на социальный, имущественный, инфраструктурный и – как результат – экономический каркас [14]. Развитие городов как важной единицы экономического скелета страны может и должно проходить скоординировано как часть стратегии развития регионов и страны в целом.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РАН в рамках научного проекта АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берова Ф.Ж., Сабанчиев А.Х. Региональные особенности процессов урбанизации и деурбанизации // *Пространство экономики*. 2010. № 1-3. С. 210-215.
2. Соколов А.А. Пространственные изменения численности населения степной зоны России // *Народонаселение*. 2016. № 3(73). С. 57-63.
3. Лаппо Г.М. Города России. Взгляд географа. М.: Новый хронограф, 2012. 504 с.
4. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2016. 442 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2016. 1326 с.
6. Соколов А.А. Региональная оценка туристско-рекреационного потенциала в степной зоне России, Украины и Казахстана // *Вестн. Оренб. гос. ун-та*. 2016. № 2(190). С. 102-109.
7. Боже-Гарнье Ж., Шабо Ж. Очерки по географии городов. М.: Прогресс, 1967. 424 с.
8. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. М.; Оренбург, 2017. 324 с.
9. Атлас Le Monde diplomatique. Центр исследований постиндустриального общества, 2008. 218 с.
10. Зубаревич Н.В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода. М.: УРСС, 2003. 111 с.
11. Нефедова Т.Г. Российская периферия как социально-экономический феномен // *Региональные исследования*. 2008. № 5. С. 14-31.
12. Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И. Динамика и состояние городов в конце XX века. Российские городские системы в зеркале эволюционных теорий урбанизации // *Город и деревня Европейской России: сто лет перемен*. М.: ОГИ, 2001. С. 171-225.
13. Самыми комфортными городами России признаны Москва, Петербург и Казань. URL: <http://www.bbc.com/russian/news-39642925> (дата обращения: 25.04.2017).
14. Козлова А.А. Влияние системы расселения Российской Федерации на региональную экономику // *Известия МГТУ*. 2011. № 2. С. 253-259.
15. Падалко Ю.А. Анализ территориально-отраслевой структуры инвестиций и демографических условий в смежных регионах трансграничного бассейна р. Урал // *Фундаментальные исследования*, 2017. - №12-2. - С. 384-389.

**РОЛЬ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ В  
УСЛОВИЯХ ТРАНСГРАНИЧНОСТИ И  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКСТЕРНАЛИЯХ  
ЕАЭС**

**THE ROLE OF THE STEPPE REGIONS IN  
THE CONTEXT OF CROSS-BORDER AND  
INTERREGIONAL EXTERNALITIES EAEU**

**А.А. Соколов  
A.A. Sokolov**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Появление новых государственных границ на постсоветском пространстве привело не только к геополитическим переменам, но и к существенным изменениям экономической, этнической и др. ситуаций на прилегающих территориях. Это в полной мере относится к Российско-Казахстанскому трансграничному региону, который на протяжении трех последних веков развивался как единое целое, представляя собой хотя и сложное по структуре, но общее историко-географическое, этническое и экономическое пространство. В настоящее время территория трансграничного региона является своеобразным полигоном, где проходит апробацию концепция евразийского сотрудничества (ЕАЭС), затрагивающая различные стороны социально-экономического и этнокультурного взаимодействия. Все это, дает основание для более детального рассмотрения Российско-Казахстанских интеграционных процессов, которые являются одной из наиболее эффективных и успешных форм Евразийского сотрудничества на постсоветском пространстве. Исследование современного состояния населения в приграничье позволяет оценить перспективы демографических процессов как по обе стороны государственной границы, так и геополитические последствия динамики изменения численности населения.

The emergence of new state borders in the former Soviet Union has led not only to geopolitical changes, but also to significant changes in the economic, ethnic and other situations in the surrounding areas. This fully

applies to the Russian-Kazakhstan transboundary region, which over the past three centuries evolved as a unified whole, representing a although complex in structure, but the General historical-geographical, ethnic and economic space. At present the territory of the cross-border region is a testing ground, where testing of the concept of Eurasian cooperation, covering various aspects of socio-economic and ethno-cultural interaction. All this gives grounds for a more detailed consideration of the Russian-Kazakh integration process, which is one of the most effective and successful forms of Eurasian cooperation in the post-Soviet space. A study of the current status of the population in the borderland allows to assess the prospects of demographic processes on both sides of the state border, and the geopolitical consequences of the dynamics of changes in population.

Четверть века назад в результате распада СССР образовались новые приграничные территории. На политической карте Евразии появилась самая протяженная сухопутная граница в мире, ее длина составляет 7512 км. Вдоль нее территориально расположились 19 приграничных регионов – 12 субъектов России и 7 областей Казахстана (табл.).

Приграничность следует трактовать не как отдельный географический признак, а как категорию, определяющую систему взаимосвязанных качеств и характеристик региона с природно-географическими, экономическими и институциональными характеристиками. Приграничный регион – это территория, социально-экономическое развитие которой характеризуется системой взаимосвязанных характеристик приграничности. Развитие приграничных регионов – социально-экономический процесс вовлечения имеющихся ресурсных возможностей в хозяйственный оборот в целях повышения темпов экономического и социального развития на базе сбалансированного развития, добывающих, обрабатывающих и инфраструктурных секторов, использования преимуществ географического положения для расширения международного и межрегионального сотрудничества [1].

Демографические показатели являются наиболее объективными индикаторами жизни общества. Они отражают наиболее глубинные тенденции происходящих изменений в социальной среде.

Отношения, складывающиеся между приграничными регионами, имеют свою специфику, непосредственно затрагивающую интересы на-

Таблица

## Основные характеристики трансграничной территории РК и РФ

	Российская Федерация	Республика Казахстан
Количество субъектов	12	7
Площадь приграничной территории, тыс. км <sup>2</sup>	2644,4	1272,5
Доля от площади страны	15,5	47
Доля от всего населения страны	16,5%	32%
Объем ВВП в приграничной зоне, млн. рублей	34306905,4	2521130
Доля от объема страны	21%	37,4

селения, проживающего по обе стороны государственной границы. От численности населения, степени его концентрации зависит и объем потребления в регионе, обеспечение условий занятости, развитие инфраструктуры, расходы бюджета. Население приграничных районов имеет специфические, зависящие от социально-экономических условий функции: геополитическую – подтверждение своим присутствием принадлежность территории к соответствующей стране или экономическому блоку (ЕАЭС); трудовую – по обслуживанию контактной роли границы.

Превращение бывших административных межреспубликанских границ в межгосударственные неизбежно привело к разрушению сложившегося за десятилетия этнокультурного пространства. Так, в Казахстане проживало более 6 млн русских, в то же время в России осталось свыше 0,5 млн казахов, в результате был запущен в действие механизм сложных и противоречивых социально-демографических процессов.

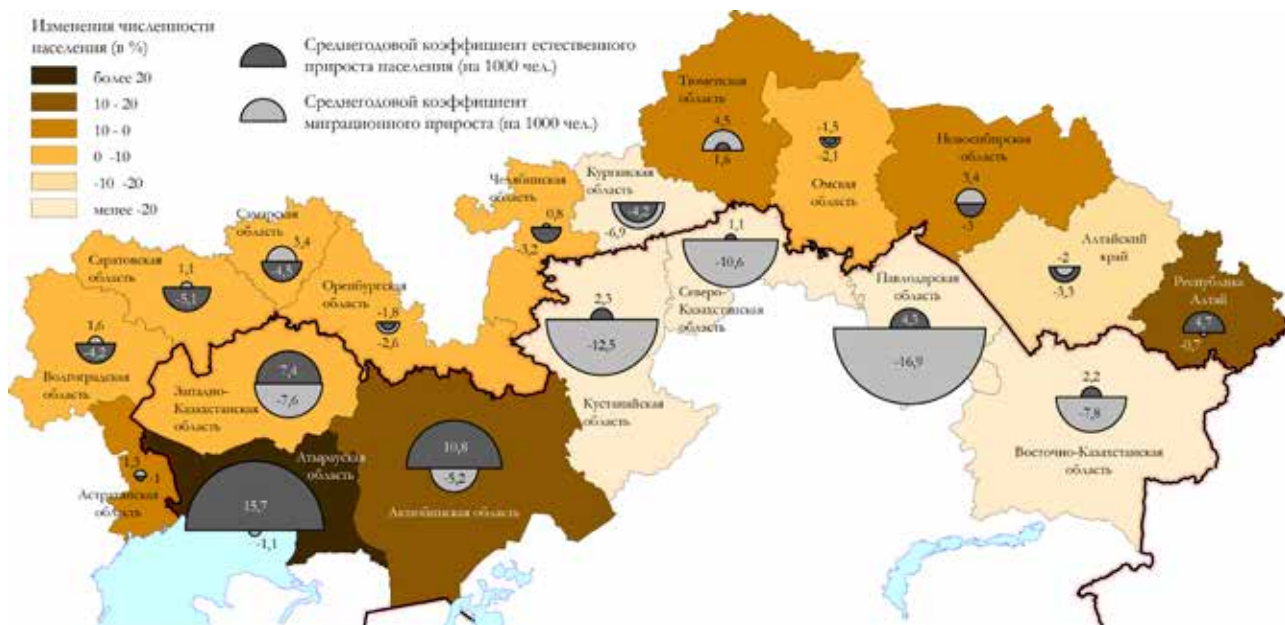
Объектом нашего исследования является население российско-казахстанского приграничья. Цель работы: сравнительная характеристика демографических процессов в период с 1990 по 2016 годы.

Четверть века это некий срез, когда можно подвести итоги. Российско-казахстанский приграничный регион не получил сколь ни будь значимого официального статуса по примеру еврорегионов, распространенных на западной границе Российской Федерации («Неман», «Балтика», «Карелия», «Днепр», «Слобжанщина», «Псков – Ливония», «Ярославна» и др.). В докладе Евразийского банка развития «Таможенный союз и приграничное сотрудничество Ка-

захстана и России» отмечается, что в настоящее время географическая близость этих регионов не сопровождается географической концентрацией экономической активности вокруг ключевых регионов внутри макрорегиона. Тем не менее, многие исследователи (Чибилёв, 1997; Винокуров, 2010; Герасименко, 2007; Голунов, 2008; Соколов, 2008), выделяют данную территорию как отдельный субрегион, имеющий историческую и социокультурную общность и функционирующий в правовом поле ЕАЭС.

В настоящее время в российско-казахстанских приграничных регионах проживает около 30 млн человек. При этом население казахстанских приграничных регионов составляет 32% Республики Казахстан, а население российских приграничных регионов – 16,5% Российской Федерации. В 1990 году в приграничных регионах Казахстана проживало 39% населения республики, а в российских приграничных регионах численность населения составляла 17% от всех жителей России. Таким образом, за 25 лет население приграничных с Казахстаном регионов России осталось практически неизменным, в то время как в казахстанских приграничных регионах оно сократилось на 7%.

Несмотря на общие тенденции сокращения или роста населения по обе стороны границы, в региональном разрезе данная территория весьма неоднородна. При этом различные особенности тех или иных сторон демографического развития активно взаимодействуют, обостряя или нейтрализуя друг друга. В результате образуются так называемые симметрии-асимметрии однородных показателей по обе стороны границы. В тоже самое время разнообразие демографических про-



**Рисунок 1. Асимметричность демографических процессов в российско-казахстанском приграничье (1990 – 2015 гг.).**

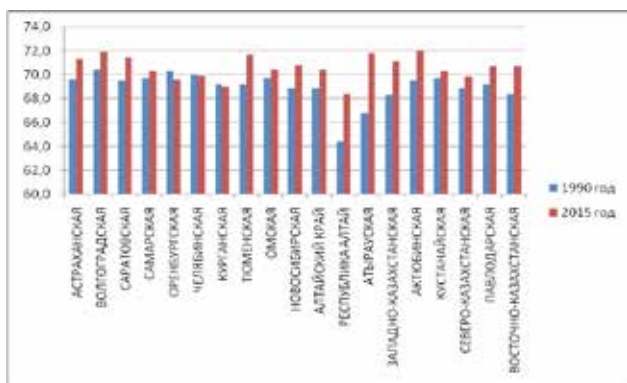
цессов и наличие разнонаправленных тенденций требует анализа динамики с точки зрения синхронности-асинхронности изменений. Так, процессы, протекающие с одинаковой направленностью и скоростью, являются синхронными, они способствуют сглаживанию трансграничных контрастов. Напротив, неодинаковую направленность и скорость демографических процессов на сопредельных приграничных территориях рассматривают как асинхронную. Такие различия и контрасты отдельных однородных свойств и характеристик приграничных территорий могут либо усилиться, достигая больших величин, либо сгладиться. В результате этих демографических взаимодействий, регионы объединяются не произвольно, а строго закономерно, формируя сравнительно небольшое число типичных социально демографических ситуаций [2] (рис. 1).

В российской части приграничного региона в период с 1990-2015 гг. наблюдалась нисходящая демографическая динамика, являющаяся проявлением демографического кризиса. В этот период происходило ухудшение качественных характеристик населения: снижение рождаемости, рост смертности, ухудшение здоровья, снижение ожидаемой продолжительности жизни и др. [3].

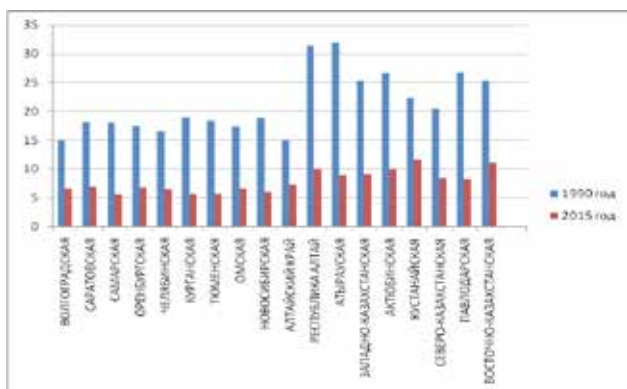
Региональные особенности в изменении численности населения в приграничных регионах России с 1990-2015 гг. имели негативную тенден-

цию, в 8 из 12 субъектов России происходило сокращение численности населения, а среднегодовой коэффициент естественного прироста населения был отрицательным в 10 из 12 российских субъектов. В то же время данную отрицательную тенденцию частично компенсировал миграционный прирост населения, в 7 из 12 субъектов он был положительным. Сложившаяся демографическая обстановка способствует формированию на большей части территории так называемых зон демографического кризиса, где происходит интенсивное сокращение населения как по естественным причинам так и за счет активного миграционного оттока [4].

В отличие от России, приграничные области Казахстана в демографической структуре региона занимают положение территорий, в которых относительно благополучные показатели среднегодового естественного прироста населения, во всех областях он был положительным сочетаются с значительным среднегодовым миграционным оттоком, повсеместно он был отрицательным. В результате, изменение численности населения в период с 1990-2015 гг. имело разнонаправленную динамику, в двух областях наблюдался значительный рост населения, в шести значительное сокращение, а в одной области численность населения изменилась незначительно.



**Рисунок 2. Изменение продолжительности жизни населения, лет.**



**Рисунок 3. Изменение показателя младенческой смертности, чел./тыс. чел.**

Практически полная симметрия в показателях изменение численности населения, продолжительности жизни (рис. 2) и младенческой смертности (рис. 3) по обе стороны границы сопровождается различной тенденцией и асинхронностью изменений в механическом и естественном движении населения, которая приводит к увеличению трансграничных диспропорций.

Характеризуя в целом демографическую ситуацию в анализируемых регионах российско-казахстанского приграничья, можно отметить, что они во многом отражают противоречия переходного периода. Острота имеющихся проблем в регионах обусловлена особенностями формирования населения, сложившимися еще в прошлом.

Россия и Казахстан, взаимодействующие в рамках ЕАЭС, обладают значительным потенциалом для развития (природные ресурсы, развитая инфраструктурная база, трудовые ресурсы, в том числе и квалифицированные, близость к развитым и интенсивно развивающимся странам и т.д.). Являясь крупными экспортёрами природ-

ных ресурсов при высоких мировых ценах на сырьё и энергоносители, государства располагают значительными средствами для поддержания достойного уровня жизни населения [5, 6]. Наблюдающаяся в настоящее время положительная динамика демографических показателей связана с общим улучшением ситуации в результате оживления экономики, а также с повышенным вниманием, которое оказывается демографической и социальной сферам.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РАН в рамках научного проекта АААА-А17-117012610022-5.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балакина Г.Ф., Кылгыдай А.Ч. Проблемы управления природно-ресурсным потенциалом приграничных регионов // Вестн. КрасГАУ. 2013. № 10. С. 15-19.
2. Базарова А.Г. Демографические процессы в Бурятско-Монгольском трансграничном регионе // Приграничные и трансграничные территории Азиатской России и сопредельных стран (проблемы и предпосылки устойчивого развития). 2010. № 23. С. 515-525
3. Соколов А.А. Пространственные изменения численности населения степной зоны России // Народонаселение. 2016. № 3(73). С. 57-63.
4. Соколов А.А. Территориальный анализ размещения и сдвигов населения в степной зоне России // Вестн. Воронежск. гос. ун-та. Серия География. Геоэкология. 2016. № 1. С. 24-29.
5. Соколов А.А., Руднева О.С. Благополучие населения России и Казахстана: потенциал и современное состояние // Изв. Оренб. гос. аграрного ун-та. 2013. № 4. С. 155-157.
6. Яковлев И.Г., Петрищев В.П. Роль природно-хозяйственной кластеризации в развитии систем регионального планирования // Современные проблемы ландшафтоведения и геоэкологии. 2008. С. 33-334.



## **ЯРОВАЯ МЯГКАЯ ПШЕНИЦА В СТЕПНЫХ РАЙОНАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

### **SPRING SOFT WHEAT IN THE STEPPE AREAS OF ALTAI REGION**

**Л.В. Соколова<sup>1</sup>, В.И. Беляев<sup>2</sup>,  
В.Н. Чернышков<sup>2</sup>  
L.V. Sokolova<sup>1</sup>, V.I. Belyaev<sup>2</sup>,  
V.N. Chernyshkov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образование учреждение высшего образования Алтайский государственный университет (Россия, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61)

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образование учреждение высшего образования Алтайский государственный аграрный университет (Россия, 656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98)

<sup>1</sup>Altay State University (Russia, 656049, Barnaul, pr. Lenina 61)

<sup>2</sup>Altay State Agricultural University (Russia, 656049, Barnaul, Krasnoarmeysky Ave., 98)  
e-mail: <sup>1</sup>msilan@bio.asu.ru; <sup>2</sup>agau@asau.ru

В статье рассматривается доля яровой мягкой пшеницы в структуре общей посевной площади Кулундинской зоны Алтайского края с 2014 по 2016 год, приводится средняя урожайность с учетом погодных условий.

The article considers the share of spring soft wheat in the structure of the total sown area of the Kulunda zone of Altai Region from 2014 to 2016, the average yield, taking into account the weather conditions.

Глобальное изменение климата, происходящее в последнее время, приводит к изменению продуктивности фитоценозов, в том числе, к изменению урожайности сельскохозяйственных культур [6, 7]. Наиболее ценной и самой распространенной на земном шаре зерновой продовольственной культурой является пшеница. По данным ФАОСТАТ, в 2016 году площади, занятые пшеницей, в мире составляли 220,1 млн га, из них 27,3 млн га находились в России. Это самые большие площади из всех сельскохозяйственных культур. Зерно яровой пшеницы содержит наиболее важные элементы питания (белки, крахмал, сахар, витамины) человека. Количе-

ство белка в зерне яровой пшеницы в зависимости от сорта и условий выращивания колеблется в пределах 12-16%. Кроме белка в зерне содержится 63-74% безазотистых экстрактивных веществ, 2-2,5% жира, 2-3% клетчатки, 1,5-2% золы, 10-14% воды. Пшеничные отруби – ценный концентрированный корм, содержащий белок, жир, сахар, клетчатку, его широко используют в животноводстве. Солома пшеницы идет на корм и подстилку для скота, из нее изготавливают бумагу, шляпы, корзины и другие изделия. Мука мягкой яровой пшеницы используется в хлебопечении [1]. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми качествами и по питательности и переваримости превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур [2].

Целью данной работы является определение доли яровой мягкой пшеницы в структуре общей посевной площади Кулундинской зоны Алтайского края с 2014 по 2016 год, а также средней урожайности с учетом погодных условий. Материалом работы послужили статистические данные Министерства сельского хозяйства Алтайского края.

Алтайский край – крупнейшая зона возделывания яровой мягкой пшеницы в Сибири. Площади, занятые яровой пшеницей, составляют здесь более 2 млн га [3]. Степные и открытые лесостепные районы края – важная база производства товарного зерна яровой мягкой пшеницы [1]. Кулундинская степь Алтайского края – это сухая равнинная степь. Среднегодовое количество осадков колеблется от 250 до 320 мм, в т.ч. за период вегетации – 160-180 мм. Среднее число лет с острым дефицитом влаги составляет 80%. Абсолютный максимум температур достигает 38-41°C, минимум -47-57°C. Средняя сумма температур за вегетационный период составляет около 2550°C, а за май-июль – 1600°C [4]. Почвы каштановые и темно-каштановые, солонцеватые, подвержены ветровой эрозии. Также встречаются черноземы. Кулундинская природно-экономическая зона Алтайского края (рис. 1) включает 15 районов, разбитых на Западно-Кулундинскую сухостепную, в которой наиболее сильно проявляются засухи и пыльные бури и среднегодовое количество осадков составляет 250 мм, с колебаниями по годам от 130 до 350 мм, и Восточно-Кулундинскую засушливую степную со среднегодовым количеством осадков 300 мм (IA и IB соответственно). Обе зоны с недостаточной увлажненностью вегетационного периода [4].



**Рисунок 1. Природно-экономические зоны Алтайского края (по: [5]):** I. Кулундинская зона. IA. Западно-Кулундинская зона. IB. Восточно-Кулундинская зона. II. Приалейская зона. III. Приобская зона. IV. Бийско-Чумышская зона. V. Присалаирская зона. VI. Приалтайская зона. VII. Алтайская зона.



**Рисунок 2. Посевная площадь яровой мягкой пшеницы в Кулундинской зоне Алтайского края, тыс. га, 2014-2016 гг.**



**Рисунок 3. Процент площадей, занятых яровой мягкой пшеницей, от площади пашни в Кулундинской зоне Алтайского края, %, 2014-2016 гг.**



**Рисунок 4. Сумма осадков периода май-август 2014-2016 гг.**



**Рисунок 5. Урожайность яровой мягкой пшеницы в Кулундинской зоне Алтайского края, ц/га, 2014-2016 гг.**

Посевные площади яровой мягкой пшеницы в Кулундинской зоне Алтайского края в среднем за 2014-2016 гг. составляли 837,6 тыс. га. Распределение площадей, занятых яровой мягкой пшеницей, по годам представлено на рисунке 2. Сравнивая посевные площади, наблюдаем, что в Восточно-Кулундинской зоне они выше. Связано это с тем, что в Западно-Кулундинской зоне больше почв, подверженных засолению, что вызывает определенные трудности при выращивании большинства сельскохозяйственных культур, в том числе и яровой мягкой пшеницы.

В структуре посевных площадей степных районов Алтайского края яровая мягкая пшеница в среднем занимает 43,1% от площади пашни, при этом в Западно-Кулундинской зоне – 42,9%, в Восточно-Кулундинской зоне – 50,7%. Процентное распределение по годам представлено на рисунке 3. Рассматривая посевную площадь за три года выращивания, следует отметить, что в Западно-Кулундинской зоне идут небольшие колебания то в сторону снижения, то увеличения занятой площади под яровой пшеницей. В Восточно-Кулундинской зоне медленно, но верно, снижается площадь, занятая под яровой мягкой пшеницей. Большая часть остальных посевных площадей занята техническими культурами и гречихой.

Среднее количество осадков периода май-август в Кулундинской зоне Алтайского края в 2014-2016 гг. было равно 163 мм: 151 мм в Западно-Кулундинской и 175 мм в Восточно-Кулундинской зоне. Суммы осадков вегетационных периодов 2014-2016 гг. представлены на рисунке 4. В 2014 и 2015 году количество осадков периода май-август находилось на одном уровне, в Западно-Кулундинской зоне ниже, чем в Восточно-Кулундинской, тогда как в 2016 году сумма осадков вегетационного периода в среднем оказалась на 67 мм выше, при этом распределение их по зонам оказалось практически одинаковым.

Урожайность яровой мягкой пшеницы в степных районах Алтайского края в 2014-2016 гг. в среднем составляла 8,7 ц/га: 7,4 ц/га в Западно-Кулундинской и 9,9 ц/га в Восточно-Кулундинской зоне (рис. 5). Средняя урожайность яровой пшеницы в Западно-Кулундинской зоне была ниже, чем в Восточно-Кулундинской независимо от года выращивания. Максимальный разрыв был в 2015 г. – 3,5 ц/га, минимальный – 1,1 ц/га – в 2016 г. Также следует отметить, что за три года наблюдений с 2014 по 2016 год независимо от зон возделывания яровой пшеницы происходило увеличение урожайности

в среднем на 3,5 ц/га. Это было напрямую связано с увеличением количества осадков вегетации, позволившим растениям более полно реализовать свой потенциал продуктивности.

Таким образом, анализ трехлетних данных показал, что площади посевов яровой мягкой пшеницы в степных районах Алтайского края находятся в пределах 837,6 тыс. га, что составляет 43,1% от всей площади пашни, а также что на исследуемой территории происходит постепенный рост количества осадков вегетационного периода, сопровождающийся ростом урожайности яровой мягкой пшеницы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьева Э.С. Теоретические основы растениеводства: Учеб. пособие для вузов. Барнаул: [б. и.], 2001. 200 с.
2. Коренев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства: учебник для с.-х. вузов / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак; ред. Г.В. Коренев. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Колос, 1983. 511 с.
3. Мониторинг развития сельского хозяйства Алтайского края (за январь – декабрь 2016 года) [Электронный ресурс]: [сайт]. [2018]. URL: <http://www.altagro22.ru/management/analytics/obzory/monitoring-razvitiya-selskogo-khozyaystva-altayskogo-kraja-za-yanvar-dekabr-2016-goda/> (дата обращения 10.04.2018).
4. Почвенно-климатическая характеристика аграрных зон края [Электронный ресурс]: [сайт]. [2018]. URL: [http://www.altaregion22.ru/territory/agriculture/agro\\_character/](http://www.altaregion22.ru/territory/agriculture/agro_character/) (дата обращения 10.04.2018).
5. Система земледелия в Алтайском крае. Новосибирск, 1981. 326 с.
6. Bischoff N., Mikutta R., Shibistova O., Puzanov A., Reichert E., Silanteva M., Grebennikova A., Schaarschmidt F., Heinicke S. and Guggenberger G. Land-use change under different climatic conditions: Consequence for organic matter and microbial communities in Siberian steppe soils // Agriculture, Ecosystems & Environment. 2016. 235: 253-264.
7. Illiger P., Fruehauf M., Schmidt G., Meinel T., Belyayev V., Silantieva M., Kazarian M. Ecosystem conversion and its effects for carbon sink function in West-Siberian Kulunda Steppe. – Accounting and valuation of ecosystem services (ES) – Experience, especially in Germany and Russia / Grunewald K., Bastian O., Drozdov A. and Grabovsky V. Digest of scientific papers. Bonn: Bad Godesberg. 2014. p. 301-320.

**ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ФАУНЫ ДОРОЖНЫХ ОС (POMPILIDAE)  
НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ  
РЕСПУБЛИК ХАКАСИЯ И ТЫВА**

**ZOOGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF  
FAUNA SPIDER WASPS (POMPILIDAE)  
OF SOME STEPPE REGIONS OF  
REPUBLICS CHAKASIA AND TUVA**

**О.С. Соловьёв  
O.S. Soloviev**

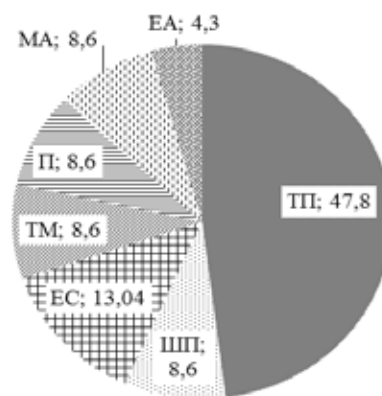
Национальный исследовательский Томский  
государственный университет  
(Россия, 634050, пр-т Ленина, 36)

National Research Tomsk State University  
(Russia, 634050, Ave. Lenina, 36)  
e-mail: Soloviev.oleg@gmail.com

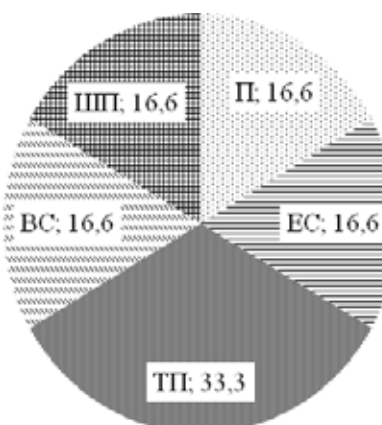
Семейство дорожных ос (Pompilidae) является одним из крупнейших в отряде перепончатокрылых насекомых. В мировой фауне насчитывают около 4900 видов, в Палеарктике 650 видов, в России около 200 видов [1]. В ходе работы были определены ареалы фауны дорожных ос некоторых степных районов Республик Хакасия и Тыва.

Family of Spider Wasps (Pompilidae) is one of the biggest in the order Hymenoptera of Insects. In the world fauna it is more than 4900 species, in Palaearctic is 650 species, in Russia is about 200 species. In the result of fauna of Spider Wasps were identified areas of some steppe regions of Republics Chakasia and Tuva.

Основу фауны дорожных ос степных районов Республики Хакасия образуют виды с ареалом, отнесенным нами к бореальному комплексу, в состав которого входят абсолютные доминанты: виды с транспалеарктическим – 47,8% (*Caliadurgus fasciatellus*, *Auplopus carbonarius*, *Parabatozonus lacerticida*, *Episyron albonotatum*, *Arachnospila spissa*, *A. abnormis*, *A. anceps*, *Evagetes pectinipes*, *E. dubius*, *Anoplius viaticus*, *A. concinnus*) и европейско-сибирским – 13,04% (*Arachnospila rufa*, *Cryptocheilus freydessneri*, *Aporinelus sexmaculatus*) типами ареалов. Достаточно хорошо представлены виды с широко распространённым палеаркхейским (*Auplopus pygialis*, *Arachnospila ussuriensis*), турано-монголь-



**Рисунок 1. Состав фауны дорожных ос Республики Хакасия по типам ареалов в процентном соотношении.**



**Рисунок 2. Состав фауны дорожных ос Республики Тыва по типам ареалов в процентном соотношении.**

ским (*Arachnospila amurensis*, *A. mongolospissa*), маньчжурским (*Arachnospila eoabnormis*, *A. wolffi*) – 8,6% типами ареалов. Менее всего представлены виды с европейско-азиатским типом (*Evagetes subglaber*) – 4,3%. Центрально-азиатский комплекс представляют виды, распространённые по всей Палеарктике (*Arachnospila clericalis*, *A. sogdianoides*) – 8,6% (рис. 1).

Основу фауны дорожных ос степных районов Республики Тыва образуют виды с ареалом, отнесенным нами к бореальному комплексу, в состав которого входят виды с транспалеарктическим – 33,3% (*Arachnospila anceps*, *Evagetes pectinipes*), палеарктическим (*Arachnospila sogdianoides*) и восточносибирским типами ареала (*Evagetes deirambo*), а так же широко распространённые виды с палеаркхейским (*Auplopus*

*pygialis*) и европейско-сибирским типами ареала (*Arachnospila rufa*) по 16,6% (рис. 2).

В работе использована классификация ареалов насекомых, разработанная А. Семёновым-Тянь-Шанским [2].

Типы ареалов: бореальный комплекс: ВС – восточносибирский, ТП – транспалеарктический, ЕА – европейско-азиатский, ЕС – европейско-сибирский; центрально-азиатский комплекс: ТМ – турано-монгольский, П – палеарктический; восточноазиатский комплекс: МА – маньчжурский, ШП – широко распространенный палеархеоарктический.

Ареалогический анализ показал, что основу фауны дорожных ос Республики Хакасия образуют виды с транспалеарктическим и европейско-сибирским типами ареала. Республики Тыва – транспалеарктическим и палеарктическим типами ареала.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лелей А.С. Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Т. I. Перепончатокрылые. Владивосток: Дальнаука, 2012. 635 с.
2. Семёнов-Тян-Шанский А.П. Пределы и зоогеографические подразделения палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 16 с.

**НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СТЕПНОГО  
ЗОНОБИОМА (ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ)  
ПРИИРТЫШЬЯ И ТУВИНСКОЙ  
КОТЛОВИНЫ ЗИМОЙ**

**ORNITOCOMPLEXES OF STEPPE  
ZONOBIONOM (FOREST-STEPPE  
AND STEPPE) PRIIRTYSHYA AND  
TUVINSKAYA COTTLES IN WINTER**

**С.А. Соловьев<sup>1</sup>, Ф.С. Соловьев<sup>1</sup>,  
И.А. Швидко<sup>1</sup>, Г.Ж. Алимбаева<sup>1</sup>, Ш.С. Севелей<sup>2</sup>  
S.A. Soloviev<sup>1</sup>, F.S. Soloviev<sup>1</sup>, I.A. Shvidko<sup>1</sup>,  
G.Zh. Alimbaeva<sup>1</sup>, Sh.S. Sevelei<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Омский государственный университет им.  
Ф.М. Достоевского

(Россия, 644077, г. Омск, пр. Мира, 55а)

<sup>2</sup>Тувинский государственный университет  
(Россия, 667000, Республика Тыва, г. Кызыл,  
ул. Ленина, 36)

<sup>1</sup>Dostoevsky Omsk State University  
(Russia, 644077, Omsk, Pr. Mira, 55a)

<sup>2</sup>Tuva State University  
(Russia, 667000, Republic of Tuva, Kyzyl,  
Lenin Str., 36)

e-mail: <sup>1</sup>solov\_sa@mail.ru; <sup>2</sup>tgu@tuvsu.ru

В основу нашего исследования положены материалы количественных учетов птиц с 1986 по 2017 гг. городов и естественных ландшафтов среднего Прииртышья, города Кызыла (Тувинская котловина) в 2016 году и опубликованные данные Т.К. Блиновой и В.Н. Блинова [1] по лесостепи и степи Притоболья за 1982-1986 гг.

Установлено, что сообщества птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана представлены пространственно-организационным и структурным комплексом с определяющими его неоднородность сходными природно-антропогенными факторами и закономерностями, отнесенным к зонобиому степей с умеренным климатом. При значительной антропогенной трансформации ландшафтов исследуемых природных зон, различия населения птиц сходных местообитаний в наибольшей степени заметны в северной лесостепи и в Тувинской котловине по сравнению с южной лесостепью, и особенно со степью, где происходит уменьшение доли лесных видов и возрастание колониальных и полуколониальных антропофильных лесопольевых птиц (грач, полевой воробей). Поэтому смена степных сообществ птиц лесостепными орнитокомплексами происходит гораздо севернее аналогичных изменений ландшафтов, что рассматривается нами, как адаптация

птиц к созданию обширных сельскохозяйственных территорий и урбанизированных ландшафтов.

The basis of our research work are materials of counting birds in cities and native landscapes of the middle Priirtishja in the period from 1986 to 2017, Kyzil city (Tuvan depression) in 2016 and published data of Pritobolja of T.K. Blinov and V.N. Blinova [1] in the period from 1982 to 1986.

We found, that community birds of forest-steppe and steppe of Western Siberia and Northern Kazakhstan presented spatial-organizational and structure complexes with determining similar natural-anthropogenic factors and regularities, which related to the zoning of steppes with a temperate climate. When anthropogenic transformation of landscapes researched natural zones is considerable, and the difference of population birds of the same habitats are most noticeable in northern forest-steppe and in Tuvan depression than in south forest-steppe, and especially in steppe, where the share of forest species decreasing and increasing colonial and semi-colonial anthropophilic forest birds (rooks, sparrows).

Therefore, the change of steppe bird communities of forest-steppe avifauna is much the North of the modifications of landscapes that we consider as the adaptation of birds to the development of extensive agricultural lands and urban landscapes.

В основу нашего исследования положены материалы количественных учетов птиц с 1986 по 2017 гг. городов и естественных ландшафтов среднего Прииртышья, города Кызыла (Тувинская котловина) в 2016 году и опубликованные данные Т.К. Блиновой и В.Н. Блинова [1] по Притоболью за 1982-1986 гг. Маршрутные учеты проводились, как правило, без ограничения ширины трансекта, с последующим пересчетом на площадь по средней дальности обнаружения интервальным методом [6]. Во всех группах местообитаний учеты проводились зимой – в январе, феврале и норма учета составляла 10 км. Всего в анализе нами используются данные по численности птиц зимой – в 81 выделе. Кроме того, использованы результаты фаунистических исследований птиц в Омске и его окрестностей с 1973 г. [7] по настоящее время [8].

В зимний период на исследуемой территории степного зонобиома (лесостепь и степь) юго-западной части Западной Сибири, Северного Казахстана и степной Тувинской котловины характер изменения плотности населения сходен с летним изменением суммарного обилия птиц. Также как, и в летний период плотность населения птиц исследуемой территории уменьшается в ряду ланд-

шафтов: селитебные – рудеральные – озерные – надпойменный низинно-болотный – лесолуговой – лесополевой и лугово-полевой – реки, что определяется снижением их продуктивности (в городах и поселках – кормности), а также биотической разнокачественностью и мозаичностью внутри местообитаний. Видовое богатство населения птиц (число встреченных видов) в летний период уменьшается от лесопольных и луговостепных ландшафтов к озерным, низинно-болотным, селитебным, лугово-полевым, рудеральным и далее к рекам. Это связано с упрощением ярусной структуры фитоценозов и снижением разнообразности рассматриваемых групп местообитаний. Максимальное число видов птиц зимой отмечено в лесопольных местообитаниях. В 1,2 раза меньше их в местообитаниях селитебного типа. В лугово-полевом группе населения птиц из-за снижения кормности и укрытости и при наличии плотного снежного покрова видовое богатство птиц снижается до 15 видов. Из них всего 5 видов фоновые. Число фоновых видов птиц так же, как и летом, взаимосвязано с плотностью их населения в выделенных типах населения больше, чем с общим количеством встреченных видов. Намного меньшее число особей птиц, чем для селитебного, характерно для орнитокомплексов лесопольного типа. Минимальное обилие птиц зарегистрировано в лугово-полевом типе населения что, также подчеркивает их низкую кормность и укрытость. Максимальный показатель биомассы птиц так же специфичен для селитебного типа. Он уменьшается при переходе к менее благоприятным трофически и укрытым урочищам лесопольного типа. Минимальная биомасса птиц, как и летом, свойственна наиболее однородным и открытым выделам лугово-полевого ландшафта. Зимой списки доминантов существенно не различаются. Это объясняется сглаживающим влиянием зимнего сезона когда, наиболее важными для птиц становятся кормность урочищ и их способность защититься от непогоды. Набор доминирующих видов оказывается сходным с летним списком, но в то же время отличается возрастанием и появлением в списке тундровых и таежных зимующих видов в лесостепных и лугово-полевых орнитокомплексах. Так, на лугах и полях лесной, и лесостепной части и в степях в список доминантов входят щегол, снегирь, пуночка, черный и белокрылый жаворонки, белая сова, галка и тетерев. В парках

городов список дополняют свиристель и рябинник. В целом, в степном зонобиоме (лесостепи и степи) Западной Сибири и Северного Казахстана доминируют, как правило, синантропные виды, что подчеркивает существующую значительную антропогенную трансформации их ландшафтов. Синантропный набор доминантов (сизый голубь, полевой и домовый воробей) характерен и для городов южной степной части Прииртышья и наряду с ними в застроенных садах города Павлодара в списке доминантов зимой чиж (49 особей/км<sup>2</sup>). В степной Тувинской котловине Приенисея на застроенных дачах города Кызыла к списку доминантов добавляются поползень, дубонос и черная ворона (соответственно 136, 26 и 23 особи/км<sup>2</sup>). Черная ворона здесь успешно проходит синантропизацию и становится в числе доминантов в районах промышленной зоны, многоэтажной и одноэтажной застройки (соответственно 35, 32 и 11 особей/км<sup>2</sup>), а на промышленной территории города Кызыла в перечне доминантов ворон (11 особей/км<sup>2</sup>).

В южнотаежном прииртышском городе Тара зимой отмечено 766 особей/км<sup>2</sup>, что в 19 раз меньше обилия, чем по в Омске. Максимальное обилие зимой в Таре характерно для галки (160 особей/км<sup>2</sup>, что составляет 21% от общего числа особей). Так же к доминантным видам можно отнести большую синицу и домового воробья (по 20% соответственно от общего числа особей). Примерно в два раза обилие меньше у сизого голубя (106 особей/км<sup>2</sup>, что составляет 14% от общего числа особей). Вчетверо меньше обилие, относительно галки, у полевого воробья, снегиря и сороки (по 6% и 5% соответственно, от общего числа особей). Минимальное обилие характерно для ворона, дубоноса и малого пестрого дятла. Также в городе Тара во время учетов встречены 2 молодых грача, которые остались зимовать. Итак, при сравнении доминирующих видов птиц урбанизированных лесных и степных ландшафтов Прииртышья и Приенисея, выявляется список видов синантропных и полусинантропных птиц характерных для всей средней полосы Северной Евразии. В экстремальных зимних климатических условиях, как в городе Кызыле происходит процесс синантропизации крупных врановых птиц (черная ворона и ворон). Таким образом, зимой на урбанизированной территории подтаежных лесов Прииртышья, в городе Тара, отме-

чено меньше особей птиц, чем в городе Омске. Это связано с тем, что в крупном лесостепном городе больше мест, где можно найти пищу. В основном это наличие парков с посадками яблони ягодной, рябины и полигонов утилизации коммунальных отходов. Видовое разнообразие в городе Таре больше (14 видов), чем в Омске (11 видов), также как и городе Кызыле за счет ворона, дубоноса и малого пестрого дятла, что объясняется меньшей антропогенной трансформацией прилегающих лесных ландшафтов в долине Иртыша и Енисея. В селитебном типе по биомассе и величине трансформируемой энергии доминируют как, и летом, синантропные виды птиц (домовый воробей, сизый голубь), а место улетевшего на зимовку грача занимает сорока. Наиболее характерная особенность ярусного распределения птиц зимой – по-прежнему почти повсеместное преобладание наземных птиц, даже в лесопольных ландшафтах. Это также характерно для лугово-полевого и селитебного типов населения. Кронно-кустарниково-наземное распределение птиц свойственно орнитокомплексам некоторых лесопольных местообитаний и подразделениям селитебного типа с повышенной кормностью из-за озеленности рябиной и яблоней ягодной. Зимой облик орнитокомплексов по видам и по особям лесопольного типа определен, как сибирско-европейский, а лугово-полевого – европейско-арктический. В селитебном типе зафиксировано значительное преобладание птиц европейского и сибирского типа фауны. В рацион птиц в основном входят семена, сочные плоды и корма антропогенного происхождения. Существенное участие в составе потребляемых кормов беспозвоночных животных отмечено в сообществах лугово-полевого типа населения, позвоночных в лесопольных и селитебных орнитокомплексах, что объясняется концентрацией там врановых птиц. Наиболее значительное преобладание в рационе птиц семян, плодов и кормов антропогенного происхождения отмечено в селитебном типе населения (87%), за счет скопления домового воробья и сизого голубя. Для авифауны черноземной полосы степного зообиома (лесостепи и степи) юго-западной части Западной Сибири и Северного Казахстана нами установлено прохождение в настоящий период двух разнородных процессов, ранее отмеченных и для смешанных и широколиственных лесов Московской области

[5]. С одной стороны происходит обогащение ее состава за счет новых видов, ареалы которых находятся южнее или западнее. С другой стороны происходит изменение численности «аборигенных» видов в двух диаметральных направлениях: возрастание численности антропофильных видов и снижение ее у хищных птиц и сов наиболее подверженных антропогенному влиянию. В целом же при возрастающей урбанизации и сельскохозяйственной трансформации ландшафтов происходит снижение видового богатства и суммарного обилия птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана, что началось в Западной Сибири более семидесяти лет назад [3], а также видимо в лесной зоне Прииртышья и в степной котловине Приенесея на урбанизированной территории сейчас. Селитебный ландшафт и сельскохозяйственное воздействие формирует по всей территории черноземной полосы Западной Сибири и Северного Казахстана от лесной зоны до южной степи, а также в Тувинской степной котловине оригинальный полевой комплекс птиц с резким увеличением численности отдельных видов. Возрастание площади селитебного ландшафта и усложнение его архитектуры и мозаичности поселений приводит к возрастанию обилия антропофильных видов (домовый воробей и сизый голубь). В ту же группу успешно переходят урботолерантные виды птиц черноземной полосы (полевой воробей, серая и черная вороны, сорока и вероятно ворон).

Зимой территориальное размещение видов птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана можно представить в виде трех типов предпочтения: лесопольного, лугово-поле-болотного и синантропного в отличие от двух «полюсов» лесной зоны Западной Сибири: лесного и поселкового [2]. Зимой предпочтение большинством птиц лесостепи и степи антропогенных местообитаний зависит от их высокой трофической значимости и укрытости. Поэтому именно в лесостепи формируется область наиболее высокого видового разнообразия зимующих птиц. Общими особенностями распределения видов птиц Западной Сибири и Северного Казахстана на лето становится их агрегация в 4 типа предпочтения: лесопольной, лугово-поле-болотной, водно-околоводной и синантропной, которые определяются продуктивностью сообществ, степенью облесенности местообитаний, увлажне-



ния, закустаренности, наличия пресных и слабосоленых водоемов, и влиянием селитебных и промышленно-рекреационных территорий.

Таким образом, сообщества птиц лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана представлены пространственно-организационным и структурным комплексом с определяющими его неоднородность сходными природно-антропогенными факторами и закономерностями, отнесенным к зообиому степей с умеренным климатом [4]. При значительной антропогенной трансформации ландшафтов исследуемых природных зон, различия населения птиц сходных местообитаний в наибольшей степени заметны в северной лесостепи и в Тувинской котловине по сравнению с южной лесостепью, и особенно со степью, где происходит уменьшение доли лесных видов и возрастание колониальных и полуколониальных антропофильных лесополевых птиц (грач и полевой воробей). Поэтому смена степных сообществ птиц лесостепными орнитокомплексами происходит гораздо севернее аналогичных изменений ландшафтов, что рассматривается нами, как адаптация птиц к созданию обширных сельскохозяйственных территорий и урбанизированных ландшафтов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блинова Т.К., Блинов В.Н. Птицы Южного Зауралья: Лесостепь и степь. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1997. Т. 1: Фаунистический обзор и охрана птиц. 296 с.
2. Вартапетов Л.Г., Ливанов С.Г., Цыбулин С.М., Евсюкова А.К. Зимнее распределение птиц на Западно-Сибирской равнине // Изв. РАН. Сер. биол. 2005. № 2. С. 201-207.
3. Гынгазов А.М. Влияние хозяйственной деятельности на птиц Западно-Сибирской равнины. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1981. 168 с.
4. Назимова Д.И., Андреева Н.М., Кофман Г.Б. и др. Портретные модели структурного разнообразия лесного покрова // Биоразнообразие и динамика экосистем: информационные технологии и моделирование. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. С. 517-536. (Интеграционные проекты СО РАН; Вып. 7).
5. Птушенко Е.С., Иноземцев А.А. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. М.: Изд-во МГУ. 1968. 461 с.

6. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография / Учебное пособие. Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского гос. ун-та, 2006. 169 с.

7. Соловьев С.А. Птицы города Омска // Материалы 17-й Всесоюз. науч. конф. Биология. Новосибирск: 1979. С. 39-41.

8. Соловьев С.А. Птицы Омска и его окрестностей. Новосибирск. Изд-во Наука, 2005. 295 с.

**МОНИТОРИНГ ГРУНТОВЫХ ВОД  
РЕЧНЫХ ПОЙМ АРИДНОЙ ЗОНЫ НА  
ПРИМЕРЕ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ  
ПОЙМЫ**

**GROUND WATER MONITORING OF  
ARID ZONE RIVER FLOODPLAIN ON  
THE EXAMPLE OF VOLGA-AKHTUBA  
FLOODPLAIN**

**Д.А. Солодовников, Н.А. Курсакова  
D.A. Solodovnikov, N.A. Kursakova**

Волгоградский государственный университет  
(Россия, 400062, г. Волгоград, пр.  
Университетский, 100)

Volgograd State University  
(Russia, 400062, Volgograd,  
pr. Universitetsky, 100)  
e-mail: densolodovnikov@gmail.com,  
gik@volsu.ru

Запас грунтовых вод пойм, формирующихся в период весеннего половодья, имеет большое значение для устойчивого развития аридных регионов. Благодаря им поддерживается функционирование экосистем и осуществляется обеспечение населения пресной водой. В числе прочего, уровень грунтовых вод и его динамика – важнейший критерий лесопригодности в аридной зоне. Мониторинг и управление грунтовыми водами, является важной хозяйственной задачей. Авторами разрабатывается методика прогнозирования грунтовых вод для условий пойм рек аридной зоны юга России. Предлагаемая методика позволяет минимизировать трудозатраты, повысить точность результатов исследования. Исследования, проведенные в северной части Волго-Ахтубинской поймы в 2016-2017 гг. с использованием предлагаемых методов показали их надежность и высокую информативность. Интерпретация и обработка данных посредством геоинформационных систем позволяет построить модель динамики грунтовых вод по сезонам года. Предлагаемая методика может быть апробирована и для дельт рек Донского бассейна.

Ground water reserves in the floodplains that form during the spring flood is of great importance for the sustainable development of arid regions. They support the ecosystems and provide the population with fresh water. Among other things, groundwater level and its dynamics are the most important criteria for forest suitability in the arid zone. Monitoring and management of ground water is an important economic task. The authors develop

a methodology for predicting ground water for the conditions of floodplains of the rivers in the arid zone of the South Russia. The proposed methodology allows you to minimize labor costs, improve the accuracy of research results. Previous studies in the Volga-Akhtuba floodplain, using the proposed methods, showed their reliability and high information value. Interpretation and data processing through geoinformation systems allows to build a model of ground water dynamics by seasons of the year. The proposed method can be tested for river deltas of the Don basin.

Общеизвестно, что решающим фактором функционирования экосистем речных пойм является половодье. Условия затопления определяют само существование природного комплекса поймы. Очень существенным аспектом половодья является пополнение запасов грунтовых вод, особенно в условиях регулирования стока. В аридной зоне грунтовые воды предопределяют условия развития древесной растительности, и соответственно, лесопригодность территории, водообеспеченность орошаемых земель. Важным социальным аспектом проблемы является возможность водоснабжения населенных пунктов. Сельские населенные пункты, расположенные в поймах рек аридной зоны, для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения обычно используют колодцы и неглубокие скважины. В маловодные годы к концу лета – началу осени уровень грунтовых вод может понизиться настолько, что большинство этих источников перестает функционировать и администрациям поселений приходится прибегать к завозу питьевой воды автоцистернами. Тесно связаны с динамикой уровней солевой состав грунтовых вод, особенности окислительно-восстановительного режима почв. Наконец, запасы грунтовых вод определяют условия подземного (родникового) питания поверхностных водоемов в меженный период. Все вышесказанное позволяет считать грунтовые воды речных пойм аридной зоны важнейшим природным ресурсом, а оперативное управление этими ресурсами, мониторинг и прогнозирование состояния грунтовых вод – актуальной хозяйственной задачей [2].

В настоящее время все большее распространение получают геофизические методы изучения недр [1], в частности, георадиолокация. Георадары – это геофизические приборы, предназначенные для обнаружения различных объектов в

разнообразных средах. Метод георадиолокационного подповерхностного зондирования (георадиолокации) основан на изучении закономерностей распространения электромагнитных волн в среде.

Сущность метода заключается в излучении импульсов электромагнитных волн и регистрации сигналов, отраженных от границ раздела слоев зондируемой среды, имеющих различные электрофизические свойства. Такими границами в исследуемых средах являются, например, граница сухих и водонасыщенных грунтов (зеркало грунтовых вод), контакты между слоями различных горных пород, между породой и техногенными объектами, между мерзлыми и талыми грунтами, между коренными породами и наносами.

Результатом георадиолокационной съемки являются временные разрезы (радарограммы), на которых по горизонтали указано расстояние в метрах, а по вертикали - напряженность электрического поля в зависимости от времени и положения установки на профиле. Признаки, по которым объект распознается на радарограммах в процессе обработки, могут служить различные характеристики волнового поля [4]. Георадары, пригодные для определения положения зеркала грунтовых вод, мобильны и могут обслуживаться одним оператором.

Авторами разрабатывается современная методика организации мониторинга и прогнозирования грунтовых вод для условий небольших рек Нижнего Поволжья и северной части Волго-Ахтубинской поймы [3]. Без существенных модификаций она может быть применена для пойм и дельт рек Донского бассейна, Кубани, Терека.

Комплекс работ включает:

1. Выбор ключевых участков исследования, геодезическое профилирование этих участков, увязка с уровнем поверхностных вод. Выбираются участки с характерными условиями, данные с которых можно экстраполировать на аналогичные территории. Благодаря высокой производительности метода, закладываемые линии профилей могут быть достаточно протяженными. Наша практика показывает, что даже для очень обширных территорий северной части Волго-Ахтубинской поймы (ширина ее в районе Волгограда достигает 35 км) вполне достаточны профили длиной 0,5-1 км. Заложенные на типичных участках, они позволяют вполне определенно охарактере-

ризовать существенные особенности положения зеркала грунтовых вод. Более длинные профили увеличивают трудоемкость работ, почти ничего не добавляя к полноте получаемых данных. Рационально закладывать профили, целиком пересекающие отдельные сегменты пойм, причлененные к коренным берегам долины, острова, участки между пойменными протоками с контрастным рельефом и почвенно-растительным покровом, отдельные обвалованные участки.

2. Определение глубины залегания зеркала грунтовых вод геофизическими методами в разные периоды года.

В отличие от дискретных данных гидрогеологических скважин, георадиолокация позволяет получить непрерывный профиль с четким определением глубины грунтовых вод в любой точке. Это позволяет дать объективную картину распределения глубин залегания грунтовых вод. Совмещая полученные в разное время года данные с гипсометрическим профилем, мы получаем картину изменения уровня грунтовых вод по профилю. Очевидно, что в течение года имеется некоторое наиболее низкое положение этого уровня, и напротив, максимум, связанный с пиком весеннего половодья. По аналогии с изменением объемов водохранилищ, эту фигуру можно назвать призмой сработки. Такой подход позволяет формализовать результаты наблюдений, использовать различные математические инструменты их обработки и получать объективные численные значения.

Геофизические методы мониторинга могут быть дополнены контрольными наблюдениями уровня в колодцах, в том числе и путем установки гидрологических самописцев-логгеров, а также мониторингом уровня поверхностных вод в основных реках и небольших пойменных водоемах. Эти методы хорошо разработаны применительно к водоемам Волго-Ахтубинской поймы.

3. Картографирование результатов и расчет объемов и расходов грунтовых вод по сезонам, построение 3D-моделей динамики грунтовых вод.

Современные геоинформационные технологии позволяют дать еще более развернутую картину годовых изменений положения грунтовых вод. Поскольку геофизические профили привязаны к системе географических координат, положение каждой точки поверхности грунтовых вод в любой период наблюдений также имеет четкие

трехмерные координаты (широту, долготу и высоту). Обработка больших массивов таких данных возможна средствами классических ГИС (например, ArcGIS) или программного комплекса AutoCAD Civil 3D.

Накапливаемая в результате геофизического профилирования информация поступает в ГИС, где будет происходить ее обработка, анализ и визуализация. Технически, выполняется перевод данных съемки уровней грунтовых вод в формат растровых поверхностей за определенные сезонные периоды. Инструменты ArcGis (модуль Spatial Analyst/3D Analyst) дают возможность выполнять расчеты объемов и площадей пространственных объектов с учетом их высотных отметок, выполнять операции их сложения и вычитания, выявлять районы заполнения и потери, оценивать скорости этих процессов и т.п. Призма сработки грунтовых вод в этом случае представляет собой сложную трехмерную фигуру, отображаемую программными средствами ГИС. Процедуру обработки и интерпретации данных вышеуказанными инструментами можно охарактеризовать как процесс мониторинга изменений объема призмы сработки грунтовых вод. Все этапы расчетов и результаты сопровождаются их визуализацией в виде соответствующих картографических материалов – карт, профилей и разрезов, анимационных моделей, сводных отчетов и т.п. Программная среда ГИС позволяет сопоставлять гидрогеологические данные с цифровыми моделями рельефа, картами почв, лесов и прочими специальными картами.

Как показал годовой цикл наблюдений за динамикой уровня грунтовых вод в северной части Волго-Ахтубинской поймы в 2016-2017 гг., показали, что наиболее низкий уровень грунтовых вод в пойме – довольно постоянная величина. Он слабо зависит от условий обводнения поймы в период половодья. Для Волго-Ахтубинской поймы характерны существенные различия в обводнении территории в период половодья по годам. Половодье 2015 года было аномально низким и кратковременным, это был самый маловодный разлив за весь период регулярных инструментальных наблюдений. Специальный весенний попуск через плотину Волжской ГЭС составил 65,5 км<sup>3</sup>. Это вызвало катастрофическое пересыхание многих озер. А половодье 2016 года, напротив, оказалось самым многоводным за последние 10

лет. Оно продолжалось около 2 месяцев, причем пиковые расходы 26000 м<sup>3</sup>/с наблюдались в течение 26 дней, с 22 апреля по 16 мая. Специальный весенний попуск составил 125,1 км<sup>3</sup>. Несмотря на такую значительную разницу в обводнении, уровень грунтовых вод в начале апреля 2016 г. (предполоводный период, после слабого половодья 2015 г.) оказался почти идентичен уровню начала апреля 2017 года (после мощного половодья 2016 г.).

Предполоводный уровень грунтовых вод связан с межнным уровнем воды в поверхностных водоемах, а межнный уровень, в отличие от половодья, слабо меняется год от года. Таким образом, наиболее низкий уровень грунтовых вод в многолетнем разрезе представляет почти постоянную величину. Варьируют в течении года положения максимального (наивысшего) уровня. Таким образом, нижняя поверхность анализируемой трехмерной фигуры постоянна, что упрощает обработку и анализ результатов. Описываемая фигура с изменчивой верхней и постоянной нижней границами (призма сработки грунтовых вод) в этом случае и является ресурсом грунтовых вод, используемым в хозяйстве.

Разработанный авторами алгоритм мониторинга грунтовых вод речных пойм позволяет оперативно оценивать ресурсы, давать их точную количественную оценку и прогнозировать гидрогеологическую обстановку средствами геоинформатики. Результатом годовых наблюдений за уровнем грунтовых вод станет модель динамики грунтовых вод Волго-Ахтубинской поймы (и дельты Волги) в связи с условиями весеннего затопления. Уточнение особенностей ритмики грунтовых вод Волго-Ахтубинской поймы позволит дать рекомендации по совершенствованию весеннего пуска для затопления поймы и дельты Волги.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грохольская С.А., Романов В.В. Инженерно-геофизические изыскания при картировании гидрогеологических условий Имеретинской низменности // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2016. № 4. С. 84-88.
2. Окарева А.А., Кутлусурина Г.В. Особенности воздействия регулирования волжского стока на почвы и грунтовые воды Астраханской области // Междунар. науч. конф. научно-педагогических работников Астраханского гос. техн. ун-та,

посвящ. 85-летию со дня основания вуза / ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»; Под общей ред. Н.Т. Берберовой, К.П. Пащенко. Астрахань, 2015. С. 48-49.

3. Солодовников Д.А., Хаванская Н.М., Вишняков Н.В., Иванцова Е.А. Методические основы геофизического мониторинга грунтовых вод речных пойм // Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12. № 3 (44). С. 106-114.

4. Старовойтов А.В. Интерпретация георадиолокационных данных. Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2008. 192 с.

**РИСКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В  
ПРИБРЕЖНО-ОЗЕРНЫХ СТЕПНЫХ  
ЛАНДШАФТАХ ТАРХАНКУТСКОГО  
ПОЛУОСТРОВА КРЫМА**

**RISKS OF NATURE USE IN COASTAL  
LAKE STEP LANDSCAPES OF THE  
TARHANKUTSKY CRIMEA PENINSULA**

**Л.М. Соцкова<sup>1</sup>, А.Б. Швец<sup>2</sup>, И.М. Яковенко<sup>3</sup>**  
**L.M. Sockova<sup>1</sup>, A.B. Shvets<sup>2</sup>, I.M. Yakovenko<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup>Таврическая академия (структурное подразделение) Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского (Россия, Республика Крым, 295007, Симферополь, пр-т Вернадского, 4)

<sup>1, 2, 3</sup>Taurida Academy (structural subdivision), Crimean Federal University of V.I. Vernadsky (Russia, Republic of Crimea, 295007, Simferopol, Vernadsky Ave., 4)  
e-mail: <sup>1</sup>slms2986@mail.ru; <sup>2</sup>fusion10@mail.ru; <sup>3</sup>yakovenko-tnu@yandex.ru

Выявлены и охарактеризованы источники и факторы экологических рисков в прибрежно-озерных степных ландшафтах водосборной зоны озера Джарылгач. Обоснованы предложения о линейно-узловой форме перспективного рекреационного освоения пространства в районе оз. Джарылгач.

The sources and factors of environmental risks in the coastal-lake steppe landscapes of the catchment area of the Dzharylgach Lake have been identified and characterized. Proposals on the linear-nodal form of the perspective recreational development of the space in the lake area are substantiated.

**Введение.** Степные ландшафты Крымского полуострова – один из многочисленных фрагментов южного пограничья степей Северной Евразии. Их своеобразие заключено не только в особенностях географического положения, но и в той роли, которую сыграли степи в освоении Крымского полуострова. Занимая около двух третей территории Крыма, степные пространства в различные исторические периоды создавали на Крымском полуострове территорию экстремального природопользования. В условиях повышенного испарения и неравномерности выпадения осадков с частыми засухами, пыльными бурями

и суховеями, пересыханием мелководных рек и отсутствием пресноводных озер, крымские степи формировали особый тип сельскохозяйственной культуры. Ее главной чертой была нацеленность на улучшение природных характеристик степных пространств в процессе развития технологий землепользования.

Степи Крымского полуострова обычно выделяют как территорию, лежащую к северу от его горной системы. Отдельным фрагментом степей считается Керченский полуостров. Представляется целесообразным дополнить дифференциацию степных ландшафтов Крымского полуострова его прибрежно-озерными территориями. Здесь характер ландшафтов и природопользования определяются не только зональными, но и азональными, рубежными факторами, связанными с местоположением означенных территорий в зоне сочленения моря, суши и соленых (минеральных) озер. В границах Крымского полуострова можно выделить *Керченскую, Чонгаро-Арабатскую, Евпаторийскую, Перекопскую и Тарханкутскую* прибрежно-озерные степные территории.

Для изучения прибрежно-озерных степных территорий Крыма нами выбрана *Тарханкутская* группа озер, расположенная на северо-западе Крымского полуострова в пределах сочленения побережья Каркинитского залива Черного моря и степных ландшафтов Тарханкутской возвышенной равнины. Десять крупных озер Тарханкутской группы, образовавшиеся в результате затопления морем приустьевых частей балок и родников, расположенных по их склонам. Как правило, озера отделены от моря песчано-ракушечниковыми пересыпями. Полынно-типчачковые степи развивались здесь на карбонатных мало гумусных тяжело суглинистых и легко глинистых черноземах, в разной степени щебнистых и галечниковых, а также на продуктах выветривания карбонатных пород. Между озерами и морем преобладают солончаки. На склонах озерных котловины наиболее широко представлены сложноцветные, крестоцветные, бобовые, злаки. Основу травостоя составляют типчак (*Festuca valesiaca*), различные виды полыни, девясила, чабреца, дрока. В степной целинной растительности выделяются сухолюбивые, узколистые, длительно вегетирующие злаки – ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana*), тырса (*Stipa capillata*), типчак (*Festuca valesiaca*), пырей ковылелистный (*Elytrigia stipifolia*), мятлик

бесплодный (*Poa sterilis*), виды родов житняк и тонконог, бобовые – люцерна желтая (*Medicago falcata*), виды родов донник и астрагал; из разнотравья – верблюдки [1, 2].

В качестве модельного региона в зоне Тарханкутских озер выбрана территория водосборного бассейна озера *Джарылгач* (тюрк. – расколовшийся, треснувший) с месторождением лечебной грязи. В целях формирования банка данных использовались следующие материалы: цифровая модель рельефа водосбора озера Джарылгач с использованием ГИС-технологий, систематизированные и обобщенные сведения литературных и фондовых источников по современному экологическому состоянию бальнеогрязевых ресурсов озера, материалы полевых исследований ландшафтов и современного землепользования на территории водосборного бассейна озера, качества вод и грязей, результаты полевых исследований отбора проб на химический анализ воды и грязей водоема.

**Цель** исследования заключалась в выявлении источников экологических рисков природопользования на территории водосбора озера Джарылгач для выработки рекомендаций по сохранению его уникальных прибрежно-озерных степных ландшафтов и бальнеологических ресурсов.

**Изложение основного материала.** Озеро Джарылгач является вторым по площади в Тарханкутской группе озер и единственным, объем лечебной грязи которого оценивается в 3,0 млн м<sup>3</sup>, (около 13% всех запасов лечебных грязей Крыма) [3]. Длина озера составляет – 8,5 км, средняя ширина – 1 км, максимальная – 2,3 км. Глубина средняя – 0,5 м, наибольшая – 1,0/1,6 м. Высота над уровнем моря – 0,4 м. Площадь водосбора – 184 км<sup>2</sup>. Степная территория водосборного бассейна озера подвергается многофункциональному использованию и, как следствие, интенсивной антропогенной нагрузке. Основная часть водосборной территории (75%) занята сельскохозяйственными землями под зерновыми и техническими культурами, для оставшейся четверти характерно совмещение различных видов природопользования.

Поскольку водосборная территория озера Джарылгач – это зона контакта и взаимовлияния природных и антропогенных процессов аквального и континентального характера, нами проведена классификация экологических рисков по направ-

лению их воздействия и основной причине возникновения. Как правило, экологические риски возникают в процессе хозяйственной деятельности. По этой причине источники рисков подразделяются нами на те, что направлены в результате человеческой деятельности на аквальную и континентальную поверхность зоны водосбора озера Джарылгач.

Под *экологическим риском* нами понималась вероятность возникновения в модельном регионе вредного эффекта в результате воздействия аквальных и континентальных источников изменения природной и антропогенной среды.

Пространственное расположение источников экологических рисков в пределах степных ландшафтов водосборной территории озера Джарылгач иллюстрирует рисунок, а факторы возникновения экологических рисков и вероятность развития вредных эффектов отражает таблица.

К источникам экологических рисков водосборной территории озера Джарылгач следует отнести:

**I. Аквально-антропогенные источники экологических рисков:**

- несоблюдение водоохранного режима озера и его грязевых залежей;
- разрушение и деформация пересыпи озера Джарылгач, в связи с застройкой и отбором песка для построек;
- отсутствие центральной канализации поселков в зоне водосбора озера Джарылгач, застройка не канализированными жилыми домами и дачами земель в пределах водосбора озера.

**II. Континентально-антропогенные источники экологических рисков:**

- сокращение площадей естественных степных сообществ в зоне водосбора озера Джарылгач;
- расширение фонда пахотных земель в зоне водосбора озера Джарылгач;
- неорганизованная рекреация (несанкционированная застройка территории) в зоне водосбора озера Джарылгач;
- создание стихийных мест хранения отходов и бытового мусора в зоне водосбора озера Джарылгач.

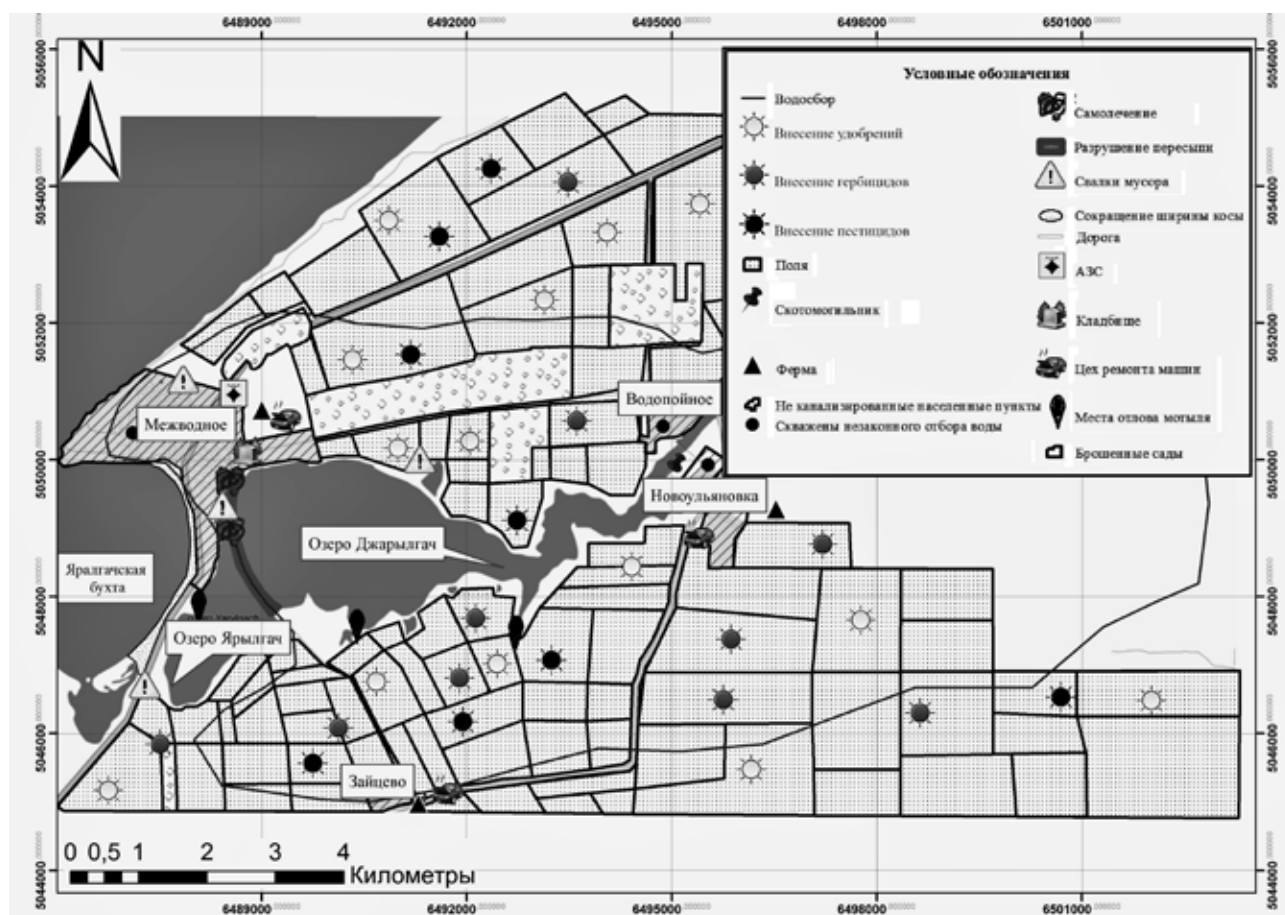
По масштабу проявления источники экологических рисков в зоне степных ландшафтов водосборной территории озера Джарылгач имеют локальный характер. Но если учитывать тенденцию увеличения предпринимательской деятельности в сфере туризма и рекреации на Тарханкутском

полуострове, стремление предпринимателей расширять здесь систему туризма по индивидуальным направлениям – зеленого, археологического, активного (дикого туризма), спортивного морского туризма (дайвинг, виндсерфинг, кайтинг), а также строительную деятельность в области возведения новых пансионатов, гостевых домов и домов семейного отдыха, то следует иметь в виду, что указанные источники экологических рисков могут трансформироваться в региональные, создающие угрозу рекреационному природопользованию в регионе Западного Крыма.

Основная часть территории водосбора (75%) занята сельскохозяйственными землями. Большое распространение здесь получили зерновые и технические культуры. Склоны балок и оврагов нередко заросли фруктовыми деревьями брошенных садов и виноградников. Этот вид растительности занимает порядка 11% общей площади территории водосбора. Одним из наиболее опасных экологических рисков для степных ландшафтов

зоны водосбора озера Джарылгач является сокращение площадей естественных растительных сообществ и, соответственно, ухудшение характеристик стока. Вредный эффект этого экологического риска заключается в активизации эрозионной опасности в зоне возделывания сельскохозяйственных культур степной части зоны водосбора озера Джарылгач.

Опасность увеличения интенсивности эрозионной деятельности осадков увеличивается по направлению к приморским частям водосборного бассейна озера Джарылгач вместе с увеличением показателей площадного стока этой территории. Считаем, что естественным и эффективным способом противодействия эрозионным процессам в пределах водосборного бассейна, является сохранение зарослей Караганы скифской (*Caragana scythica*), причерноморского эндемичного растения, не поедаемого домашними животными, а также имеющего противоэрозионное и декоративное значение.



**Рисунок. Источники экологических рисков на территории степных ландшафтов водосборного бассейна озера Джарылгач (разработано авторами по материалам полевых исследований).**



Таблица

**Источники и факторы экологических рисков прибрежно-озерных степных ландшафтов водосборной зоны озера Джарылгач**

Источник экологического риска	Наиболее распространенный фактор экологического риска	Вредные эффекты экологических рисков
<i>Аквально-антропогенные риски</i>		
Несоблюдение водоохранного режима озера и его грязевых залежей	Загрязнение водоема вредными веществами	Наличие тяжелых металлов и органических веществ в грязевой залежи озера
Отсутствие центральной канализации поселков, застройка не канализованными жилыми домами и дачами земель в пределах степной водосборной зоны озера	Загрязнение водоема вредными веществами	Озеро – приемник и аккумулятор поверхностно-ливневых и неорганизованных загрязненных вод окружающей его местности.
Рост земельного фонда пахотных земель	Расположение пашни вдоль уреза воды озера Джарылгач. Использование минеральных удобрений, пестицидов и гербицидов, в том числе, и на сельскохозяйственных землях, непосредственно прилегающих к водоему	Уничтожение биофонда степной растительности в зоне водосбора озера. Увеличение концентрации тяжелых металлов и органических веществ в грязевой залежи, потеря ее лечебных свойств
Браконьерство	Добыча в иловых отложениях озера мотыля	Перемешивание глинистых отложений озера, потеря их целебных свойств
<i>Континентально-антропогенные риски</i>		
Сокращение площадей естественных степных сообществ в зоне водосборной территории озера	Эрозионная опасность возделывания сельскохозяйственных культур	Потеря биофонда естественной степной растительности на водосборной территории
Неорганизованная рекреация	Массовые случаи самолечения лечебными грязями, отсутствие центров консультации и лечения населения.	Непредсказуемые последствия самолечения людей лечебной грязью озера
Стихийное разрастание мест хранения отходов и бытового мусора	Изъятие территориальных ресурсов из хозяйственного использования	Снижение санитарного и эпидемического благополучия населения, экологической безопасности природной среды степной зоны водосбора озера
Разрушение и деформация пересыпи озера	Изъятие песчано-ракушечных отложений в строительных целях	Уничтожение растительных степных сообществ пересыпей

*Разработано авторами*

Не менее опасна для водосборной зоны озера Джарылгач ее застройка не канализованными жилыми домами, пансионатами, гостевыми домами и прочими элементами инфраструктуры отдыха.

Согласно переписи населения в Крымском федеральном округе 2014 г. в сельских населенных пунктах, расположенных в зоне водосбора озе-

ра Джарылгач (поселки Межводное, Водопойное, Новоульяновка, Зайцево, Снежное) проживает 3688 человек. В курортный сезон население одного лишь Межводного нередко возрастает до 10000 человек. Сточные воды пяти населенных пунктов без централизованной канализации – важнейший источник экологического риска. Он

имеет высокую степень вероятности превращения из локального в региональный. Фильтрация сточных вод через пересыпь озера Джарылгач способна нанести урон детскому отдыху, весьма популярному в пока еще чистых водах бухты Ярылгач Каркинитского залива Черного моря, расположенной вблизи модельного региона.

В последнее время преимущественно близ территории п. Межводное и Джарылгачского озера отмечается активная хаотичная застройка территорий домами и дачами с выгребными и сточными ямами. В южной части п. Межводное, примыкающей к озеру Джарылгач, отсутствует контролируемая канализационная система. Ливневые и грунтовые воды разгружаются с территории этого и других сельских населенных пунктов непосредственно в озеро, в значительной степени загрязняя его акваторию, контактирующую с месторождением лечебных грязей.

Своеобразным узлом совпадения и взаимодействия источников рисков являются морская пересыпь и западное побережье озера Джарылгач. Согласно расчетам авторов, с территории водосборного бассейна этого водоема поступает 664000 тыс. м<sup>3</sup> сточных вод. Направления и пути потоков, объемы загрязненных масс, особенности фильтрационных процессов не ясны вследствие отсутствия мониторинга. Геоэкологические обследования Джарылгачского месторождения лечебной грязи и рапы в 2006-2008 гг. показали снижение ее общей минерализации до 95-117 г/дм<sup>3</sup>. Атомно-абсорбционное определение тяжелых металлов на 100 г сухой грязи выявило в ней следующие элементы: никель – 1,25 мг; свинец – 1,1 мг; кадмий – 0,1 мг; медь – 2,4 мг. Содержание органических веществ на 100 г сухого вещества грязи показало наличие углеводов – 0,1150 г/л [3].

Озеро выполняет функцию коллектора поверхностного и подземного стока и чрезвычайно быстро реагирует на изменения природных и антропогенных факторов, приводящих к опреснению (формированию нового химического состава), загрязнению и риску утраты бальнеологических ресурсов.

В последние годы морская, приозерная пересыпи и побережье Джарылгача превратились в миниатюрную крымскую «Мекку» неорганизованного туризма и «дикой» рекреации, что привело к нарушению санитарно-гигиенических норм, загрязнению, хищению и вытаптыванию лечебных

грязей, замусориванию твердыми бытовыми отходами степных побережий и акватории водоема. По мнению экспертов из администрации Черноморского муниципального района, в пределах которого расположена степная зона водосбора озера Джарылгач, в некоторых населенных пунктах этой территории суточные объемы образования твердых бытовых отходов в летний период в 4-5 раз превышают их ежесуточное поступление зимой.

Иловые грязи озера Джарылгач еще в 1996 г. были отнесены Водным кодексом Украины к категории лечебных объектов. Однако, детальное исследование целебного эффекта от их применения, медицинских показаний и технологий грязелечения проведены не были. Местные жители и лица, приезжающие на отдых в п. Межводное, бесконтрольно используют грязи. Данная ситуация чревата не только превышением уровня безопасности лечения и риском появления опасных для здоровья осложнений, но и ухудшением санитарно-бактериологических характеристик грязи и рапы озера.

От нерегулируемой рекреационной нагрузки (скопления людей и автомобилей) страдают также прибрежные степные биоценозы – развивается переуплотнение почв, разрушение растительного покрова склонов озерной котловины, наблюдается замусоривание территории.

Проект социально-экономического развития Черноморского муниципального района [4] предусматривает усиление туристско-рекреационной специализации с развитием круглогодичного санаторно-курортного лечения на базе климатических и бальнеологических ресурсов территории. Включение озера Джарылгач и степных биоценозов вокруг него в систему официального бальнео- и грязелечения потребует создания бальнеолечебницы или специального центра по оказанию лечебно-консультационных услуг и организации гидрохимического и медико-санитарного мониторинга. Вариантом коммерческого использования ресурсов озера может стать налаживание местной добычи грязи с целью ее пакетирования и производства лечебно-косметических средств.

Поселок Межводное позиционируется как новый фокус рекреационной активности в Северо-Западном Крыму. В 2017 г. в нем функционировало 15 частных средств размещения, в т.ч. 8 гостиничных предприятий, рассчитанных на 672 места (в т. ч. 145 – круглогодичных и 527

– сезонных), и 7 сезонных баз отдыха с коечным фондом в 756 мест. Дальнейшему стихийному наращиванию рекреационной нагрузки в приморских районах, входящих в степную зону водосбора озера Джарылгач, может противостоять проектирование рекреационных комплексов с учетом рекреационной емкости территории и устойчивости аквальных и степных ландшафтов, а также продуманная система функционального зонирования побережья.

#### **Выводы.**

Выявление рисков природопользования в пределах прибрежно-озерной зоны степных ландшафтов водосборного бассейна озера Джарылгач – первый этап их разрешения в целях охраны особо уникального природного объекта – территории контакта и взаимовлияния природных и антропогенных процессов аквального и континентального характера.

Территория прибрежно-озерных степных ландшафтов водосборного бассейна озера Джарылгач имеет реальные перспективы активного включения в процесс рекреационного природопользования, который дополнит аграрный тип освоенности этого региона. Вместе с тем, рекреационное природопользование в районе озера Джарылгач в настоящее время задержалось на стадии бессистемного экстенсивного грязелечения.

Сохранение степных биоценозов водосборного бассейна озера Джарылгач требует оптимальных форм перспективного рекреационного освоения этой территории. Оптимальной формой перспективного рекреационного освоения пространства в прибрежно-озерных степных ландшафтах района озера Джарылгач является линейно-узловая, которая может быть представлена маршрутами эколого-просветительского, археологического и велотуризма. Развитие данных видов нишевого туризма оправдано с позиций минимизации расходов на создание специальной инфраструктуры и снижения экологических рисков при освоении и эксплуатации территории. Актуальными задачами выступают: разработка экологической тропы вокруг озера Джарылгач и ее информационное обеспечение на местности; включение района в схему транстарханкутского велотуристского маршрута с организацией локальных центров технической поддержки; популяризация объектов озера Джарылгач в среде потенциальных участников научного археологического туризма.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Дзенс-Литовская Н.Н. Почвы и растительность степного Крыма. Л.: Наука, 1970. 156 с.
2. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа. Симферополь: Таврия, 1988. 192 с.
3. Отчет о геоэкологической работе: Рекогносцировочное геоэкологическое обследование Джарылгачского месторождения лечебной грязи и рапы. Саки, 2006. 103 с.
4. Комплексный проект управления развитием территории Черноморского района Республики Крым [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.itpgrad.ru/node/1664>.

**ЧТО МЫ ЗНАЕМ О СКИФСКИХ  
ЛОШАДЯХ СЕВЕРНОГО  
ПРИЧЕРНОМОРЬЯ И ПРЕДКАВКАЗЬЯ?**

**WHAT DO WE KNOWN ABOUT  
SCYTHIAN HORSES FROM NORTHERN  
BLACK SEA STEPPES AND  
CISCAUCASUS REGION?**

**Н.Н. Спасская<sup>1</sup>, А.Р. Канторович<sup>2</sup>,  
В.Е. Маслов<sup>3</sup>  
N.N. Spasskaya<sup>1</sup>, A.R. Kantorovich<sup>2</sup>,  
V.E. Maslov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>МГУ им. М.В. Ломоносова, Научно-исследовательский Зоологический музей (Россия, 125009, Москва, ул. Большая Никитская, 2)

<sup>2</sup>МГУ им. М.В. Ломоносова, исторический факультет (Россия, 119192, Москва, Ломоносовский проспект, 27, корп. 4,)

<sup>3</sup>Институт археологии РАН (Россия, 117036, Москва, ул. Дм. Ульянова, 19)

<sup>1</sup>Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University

(Russia, 125009, Moscow, Bolshaya Nikitskaya, 6)

<sup>2</sup>Historical Department of Lomonosov Moscow State University

(Russia, 119192, Moscow, Lomonosovsky prosp., 27-4)

<sup>3</sup>Institute of Archeology RAS

(Russia, 125009, Moscow, Dm. Ulyanova, 19)

e-mail: equusnns@mail.ru; kantorovich@mail.ru; maslovlad@mail.ru

Проанализированы опубликованные работы с исследованиями остатков лошадей скифской археологической культуры с территории Северного Причерноморья и Предкавказья. Показано, что имеющиеся в них данные формируют только самые общие представления о размерах и экстерьере животных локальных памятников. Обозначен круг проблемных вопросов, непосредственно связанных с пониманием хозяйственного уклада, культурных и экономических связей, миграционных процессов древних народов, ответы на которые сможет дать комплексный анализ археозоологических коллекций с применением новых исследовательских методов и технологий.

The results of the published studies on horse remains from the Scythian archaeological sites from the territory of the Northern Black Sea Steppes and Ciscaucasus Region were analyzed. It is shown that the available data

provides but a very general picture of size and exterior characteristics of the animals from the local monuments studied. A scope of problematic questions is outlined that may concern directly understanding of economic structure, cultural and economic relations, migration processes of the ancient tribes. The answers to them should be sought through a comprehensive analysis of archaeozoological collections using new research methods and technologies.

Скифы – народ, засвидетельствованный античными и древневосточными письменными источниками, начиная с VII в. до н.э. Памятники, которые связывают с историческими скифами и, шире, со скифской археологической культурой VII – начала III в. до н. э., были открыты в степи и лесостепи Северного Причерноморья и частично в Предкавказье. Общеизвестно, что скифы использовали лошадей в качестве верховых и упряжных животных, а также источника мяса и молока, что отражено в ряде изображений, сделанных греческими торевтами для скифской аристократии. Скифские лошади были неприхотливыми и выносливыми, за что высоко ценились: по свидетельству Помпея Трога (в пересказе Юстина), царь Филипп II Македонский после разгрома скифского царя Атея захватил 20 тысяч кровных кобылиц, которые были отосланы в Македонию для улучшения породы местных лошадей (Just. IX, 2, 16) [см. также обзор литературных данных в: 8]. Известно также, что лошади активно задействовались скифами в похоронных обрядах в качестве жертвенных животных как при захоронениях, так и в виде ритуальной и поминальной пищи.

На сегодняшний день открыты и изучены более 3 тысяч погребальных комплексов скифской археологической культуры в степи и лесостепи Северного Причерноморья и в Предкавказье (а также гораздо меньшее число поселений, ритуальных комплексов и случайных находок). Для степного Северного Причерноморья в IV – III вв. до н. э. захоронения отдельных лошадей встречаются в 5% погребений, а в виде остатков жертвенной пищи – в 43,5% [9]; в VI – III вв. до н. э. сопроводительные захоронения верховых коней встречаются в 2,12% погребений [10]. С людьми погребали от 1 до 16 лошадей, наибольшее их количество (10-16) сопровождало главные могилы крупных курганов. На Северном Кавказе открыты богатые скифские и меотские (культура, тесно связанная со скифской) погребения

разных типов. Погребальные сооружения сопровождалась массовыми ритуальными захоронениями лошадей: наиболее знаменит Ульский курган 1 (раскопки 1898 г.) с более чем 50 лошадьми, найденными в насыпи, и, как минимум, с 360 лошадьми под подошвой кургана [13]. Захоронения с конями в прото- и раннемеотских могильниках были широко распространены: 3,5% захоронений в Николаевском, 10,6-13,3% в Уляпском, 25% в Келермесском, 36,5% в могильнике Фарс [7]. Попытка анализа и обобщения многочисленных данных о погребениях с конями была предпринята М.А. Очир-Горяевой [10]: она обратилась к способам умерщвления коней, особенностям расположения их в могилах, полноте и качеству уздечных наборов, соотношению конских захоронений и предметов узды в контексте планиграфии кургана в целом; ею были выделены этнокультурные и географические особенности в различных регионах степного пояса, выходящих за пределы собственно скифского мира.

Однако значительный пласт информации, который может дать массовый археозоологический материал, практически игнорируется историками и археологами. Археозоологические исследования материалов скифской эпохи были начаты В.И. Цалкиным еще в 1950-х гг., большинство его работ являются крупными обобщениями по материалам раскопок 1950-1970 гг. Но с тех пор, несмотря на активное ведение археологических работ в ареале культур скифского круга в 1970-х – начале 1990-х гг. и возобновление их с начала 2000-х гг., опубликованных археозоологических работ немного (около 20) и они носят локальный характер, затрагивая обычно один или несколько памятников [например, 2, 5, 6, 11]. Вопросы, относящиеся непосредственно к животным, остаются в основном открытыми. Каких лошадей разводили скифы? Были ли лошади однотипны, или скифы разводили несколько пород, что более чем вероятно? Как менялись лошади в течение скифской эпохи? Лошадей какого пола и возраста преимущественно использовали в погребальных обрядах? Существовали ли обмен или торговля лошадьми между скифами и соседними народами? На какие территории распространялся экспорт скифских лошадей? Импортировали ли сами скифы породистых лошадей? Это только самые очевидные вопросы, и лишь на некоторые из них получены предварительные ответы.

В.И. Цалкин [15], проанализировав значительный массив остеологического материала из поселений Северного Причерноморья раннего железного века, пришел к выводам о значительной однотипности конного населения этой эпохи: по росту 47,5% лошадей были малорослыми (128-136 см в холке) и 42,9% средними (136-144 см); по показателям грацильности экстерьера 17,3% лошадей были тонконогими, 50% – полутонконогими, 2,9% – средненогими. Однако В.И. Цалкин выделил единичные экземпляры мелких (120-128 см), рослых и крупных животных (144-160 см), а также крайне тонконогих, полутолстоногих и толстоногих. Таким образом, скифские лошади могли быть разнообразными. К похожему результату пришли и другие исследователи памятников этого региона [4, 5, 6, 11]. Немногочисленные изображения всадников скифского времени [14, 15] показывают разных по экстерьеру лошадей. Основываясь на этих фактах, некоторые исследователи высказывали предположения о наличии у скифов нескольких пород лошадей [4, 5, 11]. Следует подчеркнуть, что в работе В.И. Цалкина [15] были обобщены данные по 40 поселениям культур разной хронологии и локализации, охватывающие период с IX в. до н. э. до V в. н.э., что существенно затрудняет использование его результатов в дальнейших сравнительных обсуждениях. Другие исследователи в более поздних работах не проводили отдельный анализ останков лошадей, найденных в сопроводительных захоронениях и в виде заупокойной пищи и остатков поминальных мероприятий. Но логично предположить, что в пищу использовали массовых табунных лошадей, а лучшие (высококровные) лошади сопровождали хозяев в загробный мир. В опубликованных работах практически нет сравнительного анализа с использованием материалов из других памятников, за исключением небольших обсуждений (иногда сравнения проводятся даже с материалами средневековья). Для территории Предкавказья ситуация сходная. Несмотря на многочисленные памятники и богатый остеологический материал, есть лишь несколько опубликованных работ с результатами исследования лошадей локальных памятников [1, 3, 12].

Существует несколько причин странной для археологии ситуации, при которой всестороннему анализу и поиску аналогий обычно подвергаются только предметы, рассматриваемые в каче-

стве хроноиндикаторов, а массовый материал игнорируется. Во-первых, это плохая сохранность найденного остеологического материала, что резко уменьшает его информативность — на это сетовали и В.И. Цалкин [14, 15], и В.И. Бибикова [2], и Е.П. Секерская [11]. Во-вторых, при сходной методике морфометрических работ, анализа экстерьера и размера животных, нет однотипной формы представления результатов разными исследователями, что делает практически невозможным их использование с применением более новых статистических методов. В-третьих, это утрата подавляющего большинства остеологического материала и, соответственно, полное отсутствие шансов вновь обратиться к нему для проверки уже сделанных выводов или для применения новых исследовательских методов и подходов. Археозоологические коллекции вообще и, в частности, домашних животных, оказываются непрофильными для музеев как исторических (ориентированных в первую очередь на предметы материальной культуры), так и зоологических (специализирующихся на рецентной дикой фауне) и палеонтологических (не заинтересованных в субфосильном материале). Помимо этого, музеи всегда ограничены площадями хранения. Не получив официального статуса, такие коллекции после первичного определения и обработки отправляются на свалку. Отдельные случаи хранения археозоологических коллекций — это редкие примеры понимания непреходящей ценности биологических коллекций и важности их сохранения для последующих поколений.

Возвращаясь к теме данной работы, можно констатировать, что на сегодняшний день мы имеем лишь самое общее и поверхностное представление о скифских лошадях. Таким образом, круг обозначенных проблемных вопросов решен лишь частично. Применение новых методических подходов и современных технологий в исследованиях позволит не только найти ответы на поставленные вопросы, но дать новый материал для понимания хозяйственного уклада, культурных и экономических связей, миграционных процессов древних народов — а это сфера непосредственных интересов археологов и историков. Но все это возможно только при изменении отношения к археозоологическим коллекциям.

*Работа выполнена в рамках научного проекта РФФИ № 18-09-00725 «Скифы в Центральном Предкавказье в VII–IV вв. до н.э.».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байгушева В.С., Благуш А.А. Лошадь *Equus caballus* L. из кухонных накоплений Елизаветовского городища Нижнего Дона (раскопки 1969-1979 гг.) // Война и военное дело в скифо-сарматском мире. Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. памяти А.И. Мелюковой (с. Кагальник, 26-29 апр. 2014 г.). Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. С. 28-38.
2. Бибикова В.И. К интерпретации остеологического материала из скифского кургана Толстая могила // Советская археология. 1973, № 4. С. 63-68.
3. Даль С.К. Обработка костного материала из раскопок кургана 6 у хутора «Красное знамя» // В.Г. Петренко. Краснознаменский могильник. Элитные курганы раннескифской эпохи на Северном Кавказе. *Corpus tumulorum scythicorum et sarmaticorum*. Т. 1. Москва, Берлин, Бордо: Палеограф, 2006. С. 161-174.
4. Журавлев О.П. Костные остатки млекопитающих из курганной группы Чертомлыка // А.Ю. Алексеев, В.Ю. Мурзин, Р. Ролле. Чертомлык (скифский курган IV в. до н. э.). Киев: Наукова Думка, 1991. С. 347-364.
5. Журавлев О.П. Фауна из скифских поселений Нижнего Поднепровья // Н.А. Гаврилюк. Скотоводство Степной Скифии. Препринт. Киев: Ин-т археологии Национальной АН, 1995. С. 128-138.
6. Журавлев О. Кости животных из Большого Рыжановского кургана // *Materialy i Sprawozdania Rzeszowskiego Osrodka Archeologicznego*, 1999. Т. XX. Р. 321-327.
7. Лесков А.М., Беглова Е.А., Ксенофонтова И.В., Эрлих В.Р. Меоты Закубанья в середине VI – начале III века до н.э.: Некрополи у аула Уляп: погребальные комплексы. М.: Наука, 2005. 192 с.
8. Либеров П.Д. К истории скотоводства и охоты на территории Северного Причерноморья в эпоху раннего железа // Материалы и исследования по археологии СССР. 1960. № 53. С. 110-164.
9. Ольховский В.С. Погребально-поминальная обрядность населения степной Скифии (VII–III вв. до н. э.). М.: Наука, 1991. 256 с.
10. Очир-Горяева М.А. Древние всадники степей Евразии. М.: Таус, 2012. 486 с.

11. Секерская Е.П. Анализ остатков лошадей из курганов скифской знати // Древности степного Причерноморья и Крыма. Сборник трудов. Т. III. Запорожье, 1992. С. 187-191.
12. Спасовский Ю.Н. Лошади Новолабинского городища // Шестая Международная Кубанская археологическая конференция: Материалы конф. Краснодар: Экоинвест, 2013. С. 389-394.
13. Ульские курганы. Культово-погребальный комплекс скифского времени на Северном Кавказе / Под ред. А.И. Иванчика, А.М. Лескова. Corpus tumulorum scythicorum et sarmaticorum. Т. 2. Москва, Берлин, Бордо: Палеограф, 2015. 172 с.
14. Цалкин В.И. Домашние и дикие животные из Неаполя Скифского // Советская археология. 1954. № 20. С. 253-287.
15. Цалкин В.И. Домашние и дикие животные Северного Причерноморья в эпоху раннего железа // Материалы и исследования по археологии СССР. 1960. № 53. С. 7-109.

**ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО  
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ  
ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ И  
ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНОГО  
ЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ**

**PROBLEMS OF AGRICULTURAL LAND  
USE AND LAND DEGRADATION IN THE  
CONDITIONS OF STEPPE AND FOREST  
STEPPE OF THE CENTRAL CHERNOZEM  
REGION OF RUSSIA**

**О.В. Спесивый**  
**O.V. Spesiviy**

ФГКВООУ ВО «ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
(Россия, 394064, Воронеж,  
ул. Старых Большевиков, 54 А)

N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force  
Academy  
(Russia, 394064, Voronezh,  
Staryh Bolshevikov Str., 54 A)  
e-mail: olspes@yandex.ru

В статье рассмотрены особенности сельскохозяйственного землепользования в Центрально-Черноземном регионе России, дан анализ факторов деградации земель, приведены результаты геоинформационного моделирования почвенной эрозии, обоснованы нормы допустимых эрозионных потерь почвы.

The article considers the peculiarities of agricultural land use in the Central Chernozem region of Russia, analyzes the factors of land degradation, presents the results of geo-information modeling of soil erosion, substantiates the norms of permissible erosion losses of the soil.

Центральное Черноземье представляет собой индустриально-аграрный экономический район с развитой машиностроительной, горнорудной, металлургической, химической и пищевой промышленностью, а также сельским хозяйством, специализирующийся на производстве зерна, технических культур и животноводческой продукции. Он включает Белгородскую, Воронежскую, Курскую, Липецкую и Тамбовскую области. Его общая площадь составляет 167,7 тыс. км<sup>2</sup>, население более 7,2 млн человек, плотность населения – 43 чел/км<sup>2</sup>.

Согласно схеме физико-географического районирования Ф.Н. Милькова территория ЦЧР разделена на 2 ландшафтные зоны (лесостепную и степную), 3 провинции (Лесостепная провинция Среднерусской возвышенности, Лесостепная провинция Окско-Донской низменности, Степная провинция Среднерусской возвышенности) и 13 районов [4].

Ландшафтные особенности обусловили формирование уникального почвенного покрова территории. Наиболее распространенным типом почв являются черноземы, которые занимают 84,3% территории. Они представлены подтипами выщелоченных, типичных, обыкновенных и южных черноземов, а также лугово-черноземными почвами. Также встречаются подзолистые, дерновые, серые, каштановые, лугово-каштановые и аллювиальные почвы, а также солонцы, солончаки и солоды [1].

Высокое плодородие черноземных почв предопределило активное их использование в сельском хозяйстве, о чем говорит структура земельного фонда региона. Сельскохозяйственные угодья занимают 78% территории, при этом распаханно 64% от общей площади региона (см. табл. 1).

Среди факторов, определяющих антропогенную эволюцию почвенного покрова, главное значение имели: смена естественной растительности на культурную; механическая обработка почв и связанная с ней интенсификация процессов минерализации органического вещества, деградации структуры, уплотнению подпахотного горизонта, нарушению естественного водного режима; химизация сельского хозяйства; орошение почв; внесение органических удобрений; почвенная эрозия.

Активная эксплуатация земельных ресурсов привела к значительному снижению плодородия почв. Еще на рубеже XIX – XX вв. основная часть черноземных почв содержала 7-10% гумуса; на значительной площади содержание гумуса поднималось до 13%. Уже в начале XXI в. земель, содержащих 10-13% гумуса в ЦЧР практически не осталось. Значительно уменьшились площади, содержащие 7-10% гумуса, но резко возросло количество земель с содержанием гумуса 4-7% и появились почвы, содержащие всего 2-4% органического вещества. Так, среднее значение содержания гумуса на землях сельскохозяйственного назначения в Воронежской области составляет лишь 5,64% [6].



Таблица 1

## Структура земельного фонда ЦЧР, тыс. га

Область, регион	Общая площадь	Сельхоз. угодья	Пашня	Сено-косы	Пастбища	Многолетние насаждения
Белгородская	2710	2105,6	1654,9	68,0	352,6	30,1
Воронежская	5240	3999,6	3153,1	144,7	664,3	37,5
Курская	2980	2392,3	1972,6	167,8	225,1	26,8
Липецкая	2410	1910,2	1654,9	61,8	165,1	28,4
Тамбовская	3430	2670,2	2267,4	100,9	270,9	31,0
ЦЧР	16770	13077,9	10702,9	543,2	1678,0	153,8

Длительная распашка земель и интенсивное сельскохозяйственное использование сопровождается не только дегумификацией почв, но и активизирует процессы переувлажнения, подкисления, засоления, физической и химической деградации почв. Но наиболее остро стоит проблема почвенной эрозии. Доля эродированной пашни в регионе закономерно возрастает с севера на юг с 7-10% на Окско-Донской низменности до 35-50% на юге и западе (Среднерусская возвышенность), при этом на крайнем юге и юго-востоке она превышает 50% [5].

Развитие почвенной эрозии в регионе имеет как природные (рельеф, гидрометеорологические условия), так и антропогенные факторы. Так, высокий процент пашни приходится на склоновые земли. Доля пашни на уклонах до 3°, от суммарной площади региона, составляет 37%, значительный процент – 62 на уклонах от 3 до 7° и свыше 7° около 0,7%. При этом наибольшие массивы земель, располагающиеся на наклонных поверхностях, находятся в южной части ЦЧР – в Курской, Белгородской и Воронежской областях [5].

Большое влияние на проявление эрозии оказывают и периодические многолетние колебания гидроклиматических условий. Так, анализ климата лесостепной зоны Воронежской области показал, что в последнем 70 летнем отрезке времени наблюдается общая тенденция - увеличения осадков с 450 до 630 мм. При этом их выпадение в период вегетации сместилось с 270 мм до 380 мм. В противовес этому, на склоновых землях увеличение количества осадков, определило увеличение стока талых вод [6].

Не менее важным является и противозрозионная емкость почв, определяемая механическим составом почв и ее влагоемкостью. Значительными условиями, влияющими на сток, являются и агротехническое состояние поверхности склонов - вид и время обработки, тип культур и использования угодья. Количественная оценка этого влияния установлена целым рядом исследований.

Основной причиной проявления эрозии остается неправильное ведение сельского хозяйства, которое сводится к следующему: отсутствие противозрозионных мероприятий; непродуманное ведение севооборота; перегрузка природного комплекса, повышенным использованием пастбищ, сенокосов.

Водная эрозия губительно действует на почву, снижая ее плодородие. Так, если у несмытых обыкновенных черноземов мощность гумусового горизонта более 60 см, то у слабосмытых от 35 до 50 см. В среднесмытых черноземах мощность плодородного горизонта составляет 15-35 см. Действие эрозионных процессов определяет не только потерю плодородного слоя почвы. Оно обуславливает возникновение целого ряда негативных процессов. Так, смывом верхних горизонтов почвы к поверхности приближаются карбонатные породы, изменяя кислотный режим почвы в сторону подщелачивания, повышается степень насыщенности почв основаниями. Отмечается значительная убыль валовых и подвижных форм азота, фосфора, калия; разрушается структура и ухудшаются водно-физические свойства почвы, что приводит к резкому падению плодородия, снижению качества пашни [3].

Таблица 2

Значения ДЭПП, мм в год (в скобках – т/га в год)

Почвы	несмытые	слабо-смытые	средне-смытые	сильно-смытые
Чернозем выщелоченный	0,44 (5,3)	0,37 (4,5)	0,26 (3,2)	0,14 (1,7)
Чернозем типичный	0,45 (5,4)	0,38 (4,6)	0,27 (3,3)	0,15 (1,8)
Чернозем обыкновенный	0,39 (4,7)	0,33 (4,0)	0,23 (2,8)	0,13 (1,5)
Чернозем южный	0,34 (4,1)	0,29 (3,4)	0,20 (2,4)	0,10 (1,3)

В ходе исследования развития эрозионных процессов на территории Центрально-Черноземного региона нами было проведено геоинформационное моделирование интенсивности смыва почвы с пахотных склонов в условиях полевого севооборота по водосборным бассейнам. Полученные расчетные значения интенсивности почвенной эрозии изменяются от 1,9 до 18,5 т/га в год (в среднем 8,6 т/га), наименьшие значения характерны для Окско-Донской низменности, занимающей северо-восточную часть региона, и закономерно увеличиваются к западу и югу (Среднерусская и Калачская возвышенности). Расчеты показывают, что при таких темпах эрозии в юго-восточных районах Центрального Черноземья гумусовый горизонт может быть смыт до минимально возможной для ведения сельского хозяйства мощности (20 см) менее чем за 300 лет. Данный показатель принято называть сроком службы почвы.

Борьба с почвенной эрозией предусматривает сравнение современного уровня интенсивности смыва и его снижением до допустимых, за счет противоэрозионной организации территории, почвозащитных севооборотов, применения специальной агротехники обработки земель и т.д. [7]. Вопрос определения нормативов почвенной допустимых эрозионных потери почвы (ДЭПП) является дискуссионным. Наиболее очевидным способом является отождествление скорости почвообразования и допустимых потерь (примерно от 0,5 до 2,0 т/га в год). Однако в силу нерешенности проблемы определения скорости почвообразования, трудности контроля столь малых величин, а также невозможности выполнения таких норм, этот подход в настоящее время не может быть использован.

Нами обоснована возможность установления значений ДЭПП на основе представлений о долговечности почвы, установив ее равной 1000 лет и минимально допустимую мощность гумусового горизонта в 0,2 м. Кроме этого, получаемое значение должно быть скорректировано в зависимости от качественного состояния (бонитета) почвы (см. табл. 2). Нами предлагается следующее выражение [2]:

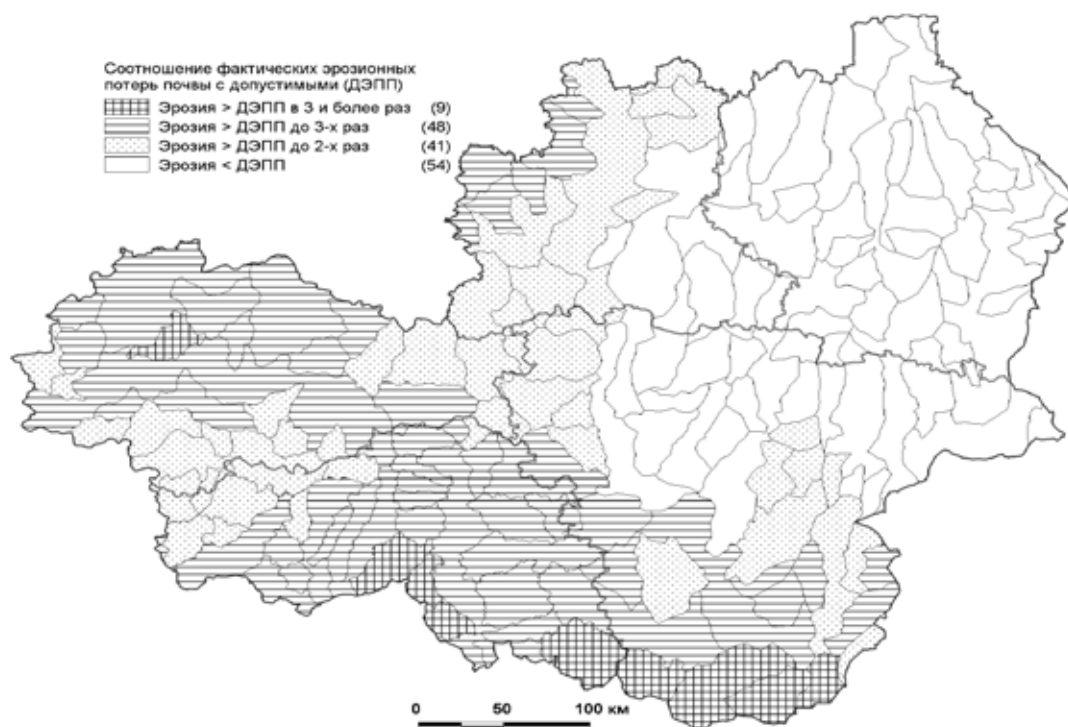
$$I_{\bar{A}} = \frac{A_{\bar{O}}(H - 0,2) \Phi^3}{A_{\bar{E}} 1000} + I_I$$

где  $I_{\bar{D}}$  – допустимые эрозионные потери почвы, мм в год;  $I_{\bar{П}}$  – скорость почвообразования, мм в год;  $H$  – мощность гумусового горизонта А+АВ, м;  $B_{\Phi}$  – фактический балл бонитета;  $B_{\text{км}}$  – балл бонитета по критерию мощности гумусового горизонта; множитель для перевода в т/га в год –  $10P$ , где  $P$  – плотность почвы, т/м<sup>3</sup>.

Данные значения превышают скорости почвообразования и допускают постепенное снижение качества земель, а потому их следует считать временными, также возможен их пересмотр в сторону понижения при наличии экономически и научно обоснованных условий достижения таких норм.

Также нами было проанализировано соотношение допустимых норм и оценочной интенсивности эрозии (см. рис.). Участки с превышением фактических эрозионных потерь над допустимыми характерны для западной и южной частей региона, приуроченных к Среднерусской и Калачской возвышенностям.

Таким образом, основной проблемой аграрного землепользования в условиях Центрального Черноземья является деградация земель, в первую очередь в результате почвенной эрозии,



**Рисунок. Соотношение фактических и допустимых эрозионных потерь почвы в ЦФР**

которая имеет как природные, так и антропогенные факторы развития. Нами было проведено геоинформационное моделирование эрозионных процессов по водосборным бассейнам региона, получены расчетные значения интенсивности смыва почв, обоснованы допустимые эрозионные потери, которые возможно применить для целей рационального использования земельных ресурсов ЦФР.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахтырцев Б.П., Ахтырцев А.Б. Почвенный покров Среднерусского Черноземья. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1993. 216 с.
2. Спесивый О.В. Обоснование допустимых эрозионных потерь почвы для целей управления качеством земельных ресурсов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. № 10. С. 77-84.
3. Спесивый О.В., Крюкова Н.А. Модель управления качеством земельных ресурсов с применением геоинформационных технологий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2010. № 12. С. 44-52.
4. Физико-географическое районирование центральных черноземных областей / под ред. Ф.Н. Милькова. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1961. 261 с.
5. Чеботарев П.М., Спесивый О.В. Оценка интенсивности деградации земель сельскохозяйственного назначения Воронежской области // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. URL: [www.science-education.ru/103-6354](http://www.science-education.ru/103-6354).
6. Чеботарев П.М., Спесивый О.В., Ахтырцев А.Б. Трансформация деградационных процессов на землях Воронежской области в последние десятилетия // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2011. № 1. С. 173-178.
7. Щербинина С.В., Спесивый О.В. Роль бассейнового подхода для целей организации сельскохозяйственного природопользования и водоохраных мероприятий // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2015. № 4. С. 66-73.

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
НЕОДНОРОДНОСТЬ ВОДНОГО  
РЕЖИМА И ПРОДУКТИВНОСТИ  
ТИПИЧНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ  
ПРАВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ**

**SPECIAL HETEROGENEITY IN WATER  
REGIME AND PRODUCTIVITY OF  
TYPICAL CHERNOZEMS ON RIGHT-  
BANK UKRAINE**

**В.М. Стародубцев, И.С. Власенко,  
Р.М. Басараб, Д.С. Комарчук  
V.M. Starodubtsev, I.S. Vlasenko,  
R.M. Basarab, D.S. Komarchuk**

Национальный университет биоресурсов и  
природопользования Украины  
(Украина, 03041 г. Киев, Героев Обороны, 15)

National University of Life and Environmental  
Sciences of Ukraine  
(Ukraine, 03041 Kiev, Heroev Oborony Str., 15)  
e-mail: vmstarodubtsev@ukr.net

Рассмотрены особенности водного режима почв равнинных территорий лесостепи Украины в связи с весенним затоплением микропонижений талыми водами. Выявлено уменьшение урожайности почв днищ и склонов микропонижений и общие потери урожая с полей около 22-23%. Обосновано использование дронов, GPS-приемника и космических снимков Ландсат-8 и Сентинел-2а для исследования динамики водного режима микропонижений и состояния растительности. Предложено использование этих средств для составления детальных почвенных карт равнин с микропонижениями.

Features of the water regime of soils in the flat areas of the forest-steppe of Ukraine are considered in connection with the spring flooding of microdepressions by melt water. A decrease in the yield of soils in bottom and slopes of micro-depressions and a general yield loss from the fields of about 22-23% have been revealed. The use of drones, GPS-receiver and space images Landsat-8 and Sentinel-2a for the study of the dynamics of the water regime of micro-depressions and the state of vegetation is substantiated. The use of these tools for the compilation of detailed soil maps of plains with micro-depressions is suggested.

Введение. Внедрение «точного земледелия» в практику сельскохозяйственного производства предъявляет повышенные требования к инфор-

мации о неоднородности почвенного покрова, о различиях в свойствах и плодородии почв. Фундаментальные исследования неоднородности почвенного покрова начались еще в прошлом столетии и активно продолжают в разных природных зонах. В классических работах Фридланда В.М. [5], Годельмана Я.М. [2], а в Украине – Медведева В.В. [3] и других известных почвоведов были раскрыты основные закономерности неоднородности и комплексности покрова почв в зависимости от их свойств, морфологических признаков, литологического строения, водного режима и других показателей. Для левобережной Украины особенное значение имели исследования Гедройца К.К. [1], связавшего образование комплексного почвенного покрова в условиях равнинного рельефа, включающего микро- и мезопонижения, с процессами засоления, солонцеватости и образования осолоделых почв.

Однако сложный почвенный покров с обилием микропонижений распространен и на равнинах правобережной части Украины. Здесь почвы понижений формируются под влиянием переувлажнения атмосферными осадками, периодического затопления и подтопления при участии выщелачивания и оглеения. В то же время геологические, геоморфологические и наши почвенные [4, 7-11] исследования показывают, что роль микропонижений в формировании ландшафтов больше, чем только образование сложного почвенного покрова. В них при фильтрации поверхностных вод в глубокие горизонты проникают на значительную глубину химикаты, загрязняющие вещества, радионуклиды. Проникает вглубь и часть твердой фазы почвы, поэтому микропонижения не заиливаются веками. В связи с этим все больше внимания привлекает теория массо-энерго-переноса в таких понижениях [6]. В зарубежных странах преобладает «производственно-экономический» подход к проблеме [12].

Объект и методы исследования. Наши исследования проводятся с 2008 года в Правобережной лесостепной почвенной провинции на типичных черноземах в учебном хозяйстве Национального университета биоресурсов и природопользования Украины вблизи г. Фастов. Детальные исследования ведутся на поле площадью 32,5 га, а рекогносцировочные – на производственных полях площадью 400 га. На равнине, а также на дне и склонах микропонижений разной глубины зало-

жены почвенные разрезы до 200 см. Для определения глубины залегания карбонатного горизонта поле было покрыто сетью скважин ориентировочно 50x50 м глубиной до 500 см. Для точного позиционирования места заложения скважин использовали GPS-приемник. Пространственную неоднородность и сезонную динамику затопления микропонижений тальными водами наблюдали с помощью квадрокоптера, а водный режим почв – отбором образцов буром. Развитие растений на исследуемом поле (в 2017 году – озимая пшеница) наблюдали по космическим снимкам Ландсат-8 и Сентинел-2а.

Результаты и обсуждение. Перераспределение талой воды по поверхности равнины с микропонижениями исследовали с 1 марта 2017 г., то есть со второго дня после массового таяния снега. Наполнение водой понижений при еще мерзлой почве показано на рис. 1, полученном при помощи квадрокоптера. Слой воды в понижениях составлял преимущественно 30-50 см.

Последующие наблюдения за состоянием озимой пшеницы проводились на ключевом микропонижении С-5 (рис. 1). Вода постепенно впитывалась в почву при прохладной погоде в течение трех недель. По состоянию на 20 марта, то есть через 21 день затопления талой водой, вода сохранялась лишь на дне самых глубоких понижений (рис. 2). Состояние же пшеницы четко отражало длительность такого затопления – на плоском дне понижений растений вымокли, а на склонах понижений их состояние отражало длительность затопления. При затоплении в течение одной недели угнетение растений было умеренное, а после двухнедельного затопления угнетение растений пшеницы было сильное. Сделанный 20 марта 2017 г. квадрокоптером снимок четко отражает зональность состояния растений в зависимости от длительности затопления (рис. 2).

В течение вегетационного периода состояние растений пшеницы несколько восстановилось на дне понижений и на нижней трети их склонов, но посеы здесь довольно сильно заросли сорняками и урожайность таких участков была заметно ниже, чем на равнинных территориях поля. Определение урожайности озимой пшеницы сорта «Марлена» проводилось методом выкашивания «метровок» в 4 повторностях на дне понижений, нижней трети склонов, верхней трети склонов и на контроле. Для примера показана урожайность

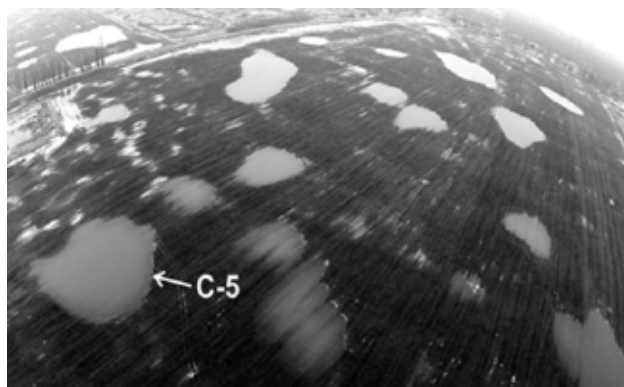


Рисунок 1. Наполнение талой водой микропонижений опытного поля [11].

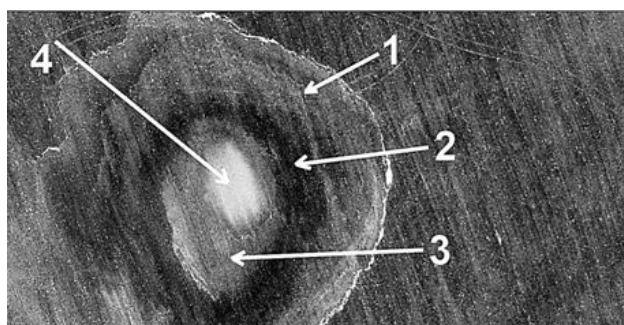


Рисунок 2. Состояние растений озимой пшеницы в зависимости от длительности затопления: 1 – затопление одну неделю, 2 – две недели, 3 – три недели, 4 – вода на дне понижения.

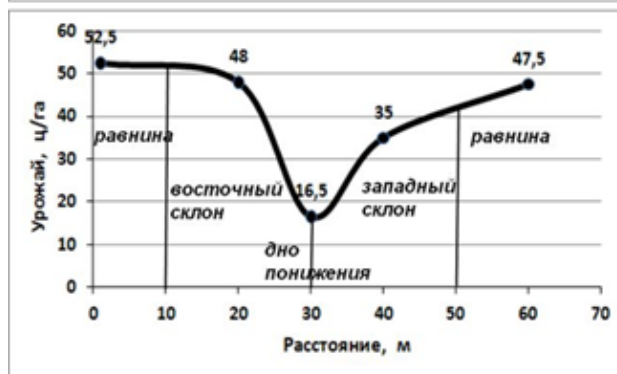


Рисунок 3. Изменение урожайности озимой пшеницы в микропонижении С-5: вверху – по длине понижения, внизу – по ширине.

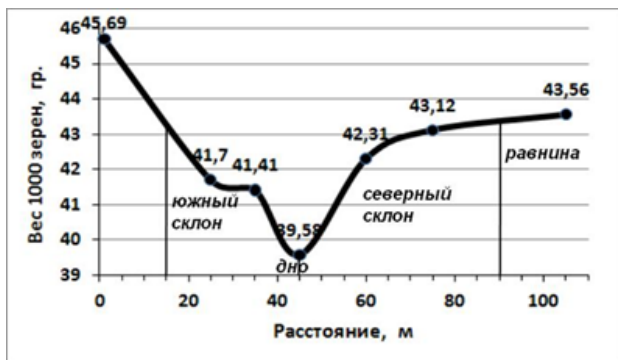


Рисунок 4. Вес 1000 зерен пшеницы с разных частей микропонижений.

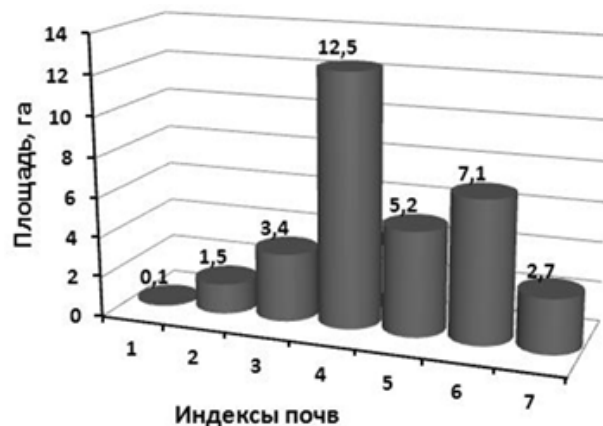


Рисунок 5. Соотношение площадей почвенных выделов на опытном поле (название почв приведено в таблице).

Таблица

Урожай озимой пшеницы «Марлена» на опытном поле

Индекс почвы	Название почвы	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Масса урожая, ц
1	Чернозем типичный карбонатный легкосуглинистый	0,1	41,0	4,1
2	Чернозем типичный высококовскипающий легкосуглинистый	1,5	47,5	71,25
3	Чернозем типичный (модальный) легкосуглинистый	3,4	51,2	174,1
4	Чернозем типичный глубоковскипающий легкосуглинистый	12,5	47,7	596,25
5	Чернозем выщелоченный легкосуглинистый	5,2	39,5	205,4
6	Чернозем выщелоченный глееватый легкосуглинистый	7,1	31,8	225,78
7	Лугово-черноземная легкосуглинистая почва	2,7	16,5	44,55
Всего	-	32,5	-	1321,43

пшеницы в понижении С-5 длиной 90 м, шириной 40 м и глубиной 0,5 м (рис. 3). Эти данные показывают, что урожайность на лугово-черноземных почвах днища понижений была в три раза ниже, чем на равнине (контроль). На склонах понижений, занятых черноземами выщелоченными и черноземами типичными глубоковскипающими, потери урожая были заметными. Существенно отличалось зерно с микропонижений и по качеству. Растения пшеницы в понижениях отставали в развитии и к моменту уборки были еще зелеными, а зерно – незрелое. После высушивания такое зерно было меньше по размеру и весу, что хорошо видно на рис. 4.

Для оценки потерь урожая с полей, имеющих большое количество микропонижений, мы сопоставили урожайность с площадями почв, опреде-

ленными на детальной (1:2000) почвенной карте поля. Соотношение почвенных выделов на данном поле показано на диаграмме (рис. 5), а названия почв даны в таблице.

Выводы. Исследование пространственной неоднородности почвенного покрова и режима увлажнения почв талыми водами показало, что продуктивность почв таких полей заметно уменьшается. Наибольшая урожайность озимой пшеницы отмечена на черноземах типичных легкосуглинистых (51,2 ц/га), распространенных на ровных участках поля. На склонах микропонижений урожайность уменьшается и на дне понижений составляет лишь 16,5 ц/га. Уменьшение урожайности отмечено и на черноземах карбонатных, занимающих самые повышенные участки полей. Общее снижение урожайности на исследованном

поле с неоднородным почвенным покровом составило около 12 ц/га по сравнению с урожайностью типичных (модальных) черноземов. Валовой сбор озимой пшеницы сорта «Марлена» с этого поля был на 38 т меньше, чем он мог быть при однородном почвенном покрове.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гедройц К.К. Избранные сочинения. Т. 1-3. Москва: Сельхозгиз, 1955. 600 с.
2. Годельман Я.М. Неоднородность почвенного покрова и использование земель. М.: Наука, 1981. 200 с.
3. Медведев В.В. Неоднородность почв и точное земледелие. Ч. 1. Введение в проблему. Харьков: УААН, 2007. 262 с.
4. Стародубцев В.М., Анискевич Л.В., Урбан Б.В. К оценке пространственной неоднородности почвенного покрова равнинной лесостепи // Научные труды SWorld, Т. 11, вып. 3(40). Сельское хозяйство. 2015. С. 4-11.
5. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 424 с.
6. Азімов О.Т., Бублясь В.М., Бублясь М.В. Геодинамічні процеси та їх відображення у ландшафтах // Сучасні напрямки української геологічної науки. Збірник праць УГН НАН України. Київ. 2006. С. 13-20.
7. Стародубцев В.М., Яценко С.В., Павлюк С.Д., Ілленко В.В. Вплив водного режиму мікрозападин Лісостепу на неоднорідність ґрунтового покриву та його використання // 2-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю. Збірник наукових статей. Вінниця. 2009. С. 176-179.
8. Стародубцев В.М., Розстальний В.Є., Яценко С.В., Бордусь О.О. Водний режим мікрозападин як фактор неоднорідності ґрунтового покриву правобережного Лісостепу // Науковий вісник НУБіП України. 2010. № 149. Серія «Агрономія». С. 108-112.
9. Стародубцев В.М., Комарчук Д.С., Богданець В.А., Власенко І.С. Нові технічні засоби для дослідження просторової неоднорідності ґрунтового покриву // XVII міжнародна конференція «Развитие науки в XXI веке» (16.09.2016 г.). 1 ч. Харьков: Научно-информационный центр «Знание», 2016. С. 82-86.
10. Starodubtsev V.M., Bogdanets V.A. New vision for mapping and estimation of soil cover

heterogeneity in plain Forest-Steppe zone // SWorld Journal. Agriculture. Volume J11509. 2015. 30-36.

11. Starodubtsev V.M., Basarab R.M., Komarchuk D.S., Vlasenko I.S. Spatial heterogeneity of soil cover and water regime of soils in flat forest-steppe // SWorld - Scientific papers, issue 49, v.2. Иваново: Научный мир, 2017. С. 51-57.

12. The Practical Blog. Single Post. Field Day Recap: Profitability of Farming Prairie Potholes. (2017). <http://www.practicalfarmers.org/blog/2017/10/18/field-day-recap-profitability-farming-prairie-potholes-aug-31/>. Visited on 01.04.2018.

**БОТАНИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ  
СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА  
ТЕРРИТОРИИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО  
ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА**

**THE BOTANICAL DIVERSITY OF STEPPE  
VEGETATION AT THE SEMIPALATINSK  
TEST SITE TERRITORY**

**Б.М. Султанова  
B.M. Sultanova**

Институт ботаники и фитоинтродукции  
Министерства образования и науки  
(Казахстан, 050040, Алматы, Тимирязева 36 Д)

Institute of Botany and phytointroduction of the  
Ministry of education and science  
(Kazakhstan, 050040, Almaty, Timiryazev 36 D)  
e-mail: sultanovab@mail.ru

Показано изменение флористического разнообразия степной растительности Семипалатинского испытательного полигона на естественных и техногенных ядерных экотопах. Приведено распределение фитоценотического разнообразия степной растительности СИП.

Modifies the floristic diversity of steppe vegetation of the Semipalatinsk test site on natural and man-made nuclear jekotopah. Shows the distribution of phytocenotic diversity of steppe vegetation SIPS.

Значительная часть степных экосистем Казахстана подверглась тотальному уничтожению или глубокой антропогенной трансформации. Трансформация степных ландшафтов, уничтожение основных зональных типов степей поставили степные регионы на грань экологической катастрофы. Основными факторами антропогенной трансформации степной зоны Казахстана являются распашка, воздействие военно-промышленного комплекса, промышленная разработка полезных ископаемых и т.д.

Семипалатинский испытательный полигон (СИП) площадью в 18500 кв. км, расположен на северо-восточной окраине Центрально-Казахстанского мелкосопочника. 480 ядерных взрывов, проведенные на территории СИП в период с 1949 по 1989 гг. оказали воздействие на степной биом и образовали техногенные ядерные экотопы, не имеющие природных аналогов, с хро-

ническим ионизирующим излучением от 60 до 21000 мкР/ч. Радиоэкологическая ситуация на территории полигона еще не стабилизировалась. Продолжается миграция радионуклидов во внешней среде: перенос с ветром, осадками, водой и т.д. [1]. Современный растительный покров техногенных экотопов представлен различными стадиями восстановления сообществ.

Ботаническое разнообразие зональной степной растительности СИП складывается из флористического и фитоценотического разнообразия естественных и техногенных экотопов. Флора техногенных ядерных экотопов включает виды пионерных группировок и сериальных сообществ, участвующих в естественном зарастании. Флора опытно-экспериментальных площадок (ОЭП) СИП включает 570 видов из 72 семейств и 283 родов [2]. Широкая вариация на уровне таксонов разного ранга и флористического разнообразия в пределах отдельных ОЭП связана с разнообразием природных условий и степенью антропогенной нарушенности растительного покрова территории. Формирование флоры техногенных экотопов ОЭП СИП влечет за собой коренные изменения в спектрах семейств и родов региональной флоры. Флора техногенных ядерных экотопов значительно беднее. Меняется представленность монотипных таксонов разного ранга. В техногенных ядерных экотопах возрастает доля ксерофитов и мезоксерофитов. В трансформированной флоре изменяется соотношение жизненных форм: на техногенных экотопах резко снижается роль кустарников и возрастает доля травянистых растений. Ведущую ценотическую роль на начальных стадиях восстановления растительного покрова играют однолетники, многолетние корневищные травы и дерновинные гемикриптофиты. В техногенных ядерных экотопах естественное зарастание осуществляется в основном травянистыми видами: на Дегелене 87,7%, на Балапане 84,4%, и на Опытном поле 89,6%. В техногенных ядерных экотопах в почти в два раза возрастает доля сорных и адвентивных видов (от 11,9% до 23,3%). В естественном зарастании техногенных ядерных экотопов, кроме эвритопных сорных видов, большое участие принимают виды местной флоры (44,3%). Поселяющиеся на техногенных ядерных экотопах аборигенные виды иногда претерпевают значительные изменения: варьируют размеры растений, до предела сокращает-



ся онтогенез (неотения), изменяется фенология, формируются тераты, происходят изменения в анатомическом строении. Были обнаружены тератогенные формы *Linaria altaica*, *Kochia scoparia*, *Rosa spinosissima*, *Leonurus glaucescens*, *Atraphaxis frutescens*, у видов рода *Artemisia*. Сопряженное изучение флоры техногенных ядерных экотопов ОЭП СИП и радиозокологических условий выявило дифференциацию видов при разных уровнях ионизирующего излучения. Нами определен радиозокологический диапазон произрастания 570 видов сосудистых растений ОЭП СИП. Для выявления радиорезистентности видов, нами в качестве критериев были приняты нормы загрязнения, установленные НРБ-96 РК. Растения, произрастающие при МЭД свыше 6300 мкР/ч, представлены следующими видами: *Artemisia frigida*, *Chamaenerion angustifolium*, *Ephedra distachya*, *Festuca valesiaca*, *Kochia scoparia*, *Lotus angustissimus*, *Phragmites australis*, *Psathyrostachys juncea*, *Silene suffrutescens*, *Stipa sareptana*, *Typha angustifolia*, или 2,1% от общего числа видов. Растений, обитающих на техногенных экотопах с МЭД 2900-6300 мкР/ч уже больше – 59, или 11,1%. Они представлены такими видами как: *Artemisia scoparia*, *Dianthus rigidus*, *Iris scariosa*, *Kochia sieversiana*, *Lepidium latifolium*, *Limonium suffrutescens*, *Rumex confertus*, *Salix cinerea*, *Sanguisorba officinalis*, *Stipa capillata*, *Urtica urens* и др. Растения, произрастающие при "потенциально опасных" дозах в диапазоне от 60 до 3000 мкР/ч, разделены нами на группы до 200 мкР/ч, 1000 мкР/ч, 2000 мкР/ч и 30000 мкР/ч. Это самая многочисленная группа (389 видов, 73,4%), включающая такие виды, как: *Atriplex cana*, *Tanacetum achilleifolium*, *Gypsophila paniculata*, *Urtica cannabina*, *Acroptilon repens* и др. Формирование флористического разнообразия растительного покрова вновь образованных техногенных ядерных экотопов ОЭП СИП характеризуется следующими процессами: 1) физическим уничтожением и исчезновением ряда видов; 2) обеднением генофонда местных видов; 3) заносом и экспансией адвентивных видов; 4) возникновением морфологических и анатомических изменений; 5) дифференциацией видов по радиорезистентности.

По ботанико-географическому делению растительный покров СИП относится подзоне сухих дерновиннозлаковых степей на каштановых почвах и опустыненных полынно-ковыльных степей на светло-каштановых почвах [3].

На территории СИП, кроме зонального степного, представлены фрагменты следующих типов растительности: пустынного, лесного, кустарникового и лугового. Распространение типов растительности и смена зональных типов степей связаны с окружающей средой (орографо-климатические, почвенно-грунтовые факторы и т.д.).

Сообщества степного типа растительности формируются на равнинах, шлейфах и склонах сопки и низкогорий. Сухие караганово-холоднополынно-типчачково-тырсовые (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *Caragana pumila*) степи на делювиально-пролювиальных равнинах и склонах мелкосопочника характерны для северо-западной части СИП. В высоком мелкосопочнике этой части полигона типичны сообщества с доминированием *Stipa kirghisorum*, *Helictotrichon desertorum*.

Плакорные типы опустыненных тонковатополынно-типчачково-тырсовых (*Stipa sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia gracilescens*) степей на светлокаштановых суглинистых почвах типичны для пологонаклонных равнин в северо-восточной и восточной части СИП.

Полынно-типчачково-ковыльковые (*Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia sublessingiana*, *A. albida*) степи на светлокаштановых дресвянистых и щебнистых почвах характерны для межсочных и подгорных равнин гранитных низкогорий центральной и юго-западной части полигона.

Гемипсаммофитные варианты степей – маршалловополынно-типчачково-тырсовые (*Stipa sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia marschalliana*) с участием *Spiraea hypericifolia* на светлокаштановых легкосуглинистых и супесчаных почвах – представлены на древнеаллювиальных равнинах восточной части СИП.

Кальцефитные варианты степей, сложенные *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia gracilescens*, *A. albida*, характерны для пологоувалистых равнин со светлокаштановыми суглинистыми почвами.

На территории СИП широко представлены петрофитные варианты степей. Гранитные низкогорья, высокие и низкие мелкосопочники создают разнообразие экологических условий для формирования петрофитной растительности. В гранитных низкогорьях хорошо выражена высотная поясная смена растительности. Для предгорных

равнин и шлейфов низкогорий характерны караганово-холоднопопынно-типчаково-тырсовые (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *Caragana pumila*). На дресвянистых участках склонов представлены сообщества с доминированием *Festuca valesiaca*, *Ziziphora clinopodioides*, *Thymus serpyllum*, *Veronica incana*. На малоразвитых и неполноразвитых почвах склонов северной и северо-восточной экспозиции формируются разнотравно-осоково-злаковые (*Helictotrichon desertorum*, *Stipa kirghisorum*, *Festuca valesiaca*, *Carex pediformis*, *Thalictrum foetidum*, *Bupleurum aureum*, *Chamaerhodos erecta*, *Pulsatilla patens*) сообщества. Для южных склонов типичны злаково-разнотравные (*Fragaria viridis*, *Dianthus acicularis*, *Veronica spuria*, *Artemisia latifolia*, *A.rupestris*, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Agropyron cristatum*) с участием кустарников (*Spiraea trilobata*, *S.hypericifolia*, *Caragana pumila*, *Lonicera microphylla*). На гранитных плитах распространены петрофитноразнотравно-кустарниково-злаковые (*Stipa kirghisorum*, *Agropyron cristatum*, *Helictotrichon desertorum*, *Spiraea trilobata*, *Rosa spinosissima*, *Cotoneaster oliganthus*, *Lonicera microphylla*, *Pentaphylloides parvifolia*, *Orostachys spinosa*, *Sedum hybridum*, *Onosma simplicissima*, *Thalictrum simplex*) ценозы. На каменистых вершинах обычны петрофитноразнотравно-лишайниковые группировки с преобладанием *Parmelia vagans*, *P. cetrata*, *Diploschistes scropsus*, *Orostachys spinosa*, *Euphorbia humilis*, *Patrinia intermedia*, *Onosma simplicissima*, *Silene suffrutescens*, *Hieracium echioides*.

Естественное зарастание техногенных экотопов начинается с поселения единичных растений: *Artemisia scoparia*, *Lepidium perfoliatum*, *Heteropappus altaicus*, *Ceratocarpus arenarius*, *Kochia scoparia*, *Chorispora sibirica*, *Acroptilon repens*. Из степных первыми поселяются *Artemisia frigida*, *Festuca valesiaca*. Затем к ним присоединяются *Stipa sareptana*, *Psathyrostachys juncea*, *Koeleria cristata*, *Cleistogenes squarrosa*. Иногда в сложении пионерных группировок принимает участие *Carex supina*. Затем происходит дифференциация группировок по элементам рельефа. По микропонижениям формируются различные злаковые группировки, по микроповышениям преобладают группировки с участием *Artemisia scoparia*, *A.frigida*. На ровных участках встречаются попынно-злаковые группировки. В пионер-

ных группировках отмечены также *Gypsophila paniculata*, *Centaurea scabiosa*, *A.dracunculus*, *A.austriaca*, *Acroptilon australe*, *Chondrilla laticoronata*, *Senecio erucifolius*, *Pandera turkes-tanica*, *Ferula tatarica*, *Lactuca serriola*. В процессе восстановления растительности внедряются виды, характерные для коренной растительности - *Potentilla acaulis*, *Ancathia igniaria*, *Iris scariosa*, *Sisymbrium loeselii*, *Spiraea hypericifolia*. Последние стадии восстановления растительности представлены ценозами, близкими по составу и структуре к зональным. При восстановлении растительности на некоторых нарушенных участках в холоднопопынно-типчаково-тырсиковых ценозах *Stipa sareptana* часто заменяется *Stipa capillata*.

Ряд демутации растительности на светлокаштановых защебненных почвах делювиально-пролювиальный равнины, при малых дозах хронического ионизирующего излучения, представлен следующим образом: попынно-типчаково-тырсиковые (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *A.marschalliana*) с участием *Galium ruthenicum*, *Dianthus rigidus*, *Seseli ledebourii*, *Phlomis tuberos* - дерновиннозлаково-попынные (*Artemisia frigida*, *A.marschalliana*, *Festuca valesiaca*, *Stipa sareptana*) группировки - эфедрово-типчаково-попынные (*Ephedra distachya*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *A.austriaca*) группировки - единичные растения с участием *Artemisia frigida*, *Kochia sieversiana*, *Heteropappus altaicus*, *Centaurea scabiosa*, *Chondrilla laticoronata*, *Psathyrostachys juncea*, *Lepidium latifolium*.

Фитоценотическое разнообразие растительности СИП отражено на карте растительности СИП М 1 : 300 000, содержащей 52 выдела.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семипалатинский испытательный полигон. Создание, деятельность, конверсия / Под ред. В.С. Школьника. Алматы, 2003. 344 с.
2. Султанова Б.М. Антропогенная трансформация растительности Семипалатинского испытательного полигона: Дис. ... канд. биол. наук. Алматы, 2000. 150 с.
3. Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. Л.: Наука, 1973. 277 с.

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СТЕПИ ПОСЛЕ ОСВОЕНИЯ**

## **TRANSFORMATION OF THE SOIL COVER OF STEPPE AFTER DEVELOPMENT**

**В.Е. Суховеркова**  
**V.Ye. Sukhoverkova**

ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр  
агробиотехнологий  
(Россия, 656910, г. Барнаул-51,  
Научный городок, 35)

Federal Altai Scientific Centre of  
Agro-BioTechnologies  
(Russia, 656910, Barnaul-51,  
Nauchny Gorodok, 35)  
e-mail: aniish.nti@mail.ru

Изучено распространение дефлированных почв после распашки степи. На примере 10 районов Алтайского края показано, что за 1940-1990-е годы произошло общее увеличение площадей дефлированных почв в результате их антропогенного освоения, а также использования улучшенной методики их полевого определения. Основной фон на картограммах представлен слабдефлированными почвами.

The distribution of deflated soils after plowing up the steppe has been studied. Using the example of 10 districts of the Altai Territory, it was shown that during the 1940-1990s there was a general increase in the area of deflated soils as a result of their anthropogenic development, as well as the use of improved methods for their field determination. The main background on the cartograms is represented by weakly deflated soils.

Согласно Агроландшафтного районирования [3] изучаемая территория относится преимущественно к Западно-Кулундинской степной засушливой, Восточно-Кулундинской степной теплой, Алейско-Кулундинской лесостепной слабоувлажненной агроландшафтной провинций Алтайского края.

Первые поселенцы степных районов Сибири распашивали целину не сплошными массивами, а узкими полосами, поэтому деградационные процессы в почвенном покрове массово не проявлялись. Почвенный покров степной зоны был подвержен только локальным разрушительным процессам, очаги ветровой эрозии имели незна-

чительное распространение, преимущественно на старопашотных землях. Активизация дефляционных процессов началась после освоения целинных и залежных земель 1953-1958 гг. По состоянию на 01.11.1969 г. из общего количества сельскохозяйственных угодий Алтайского края (11,1 млн га) дефляции было подвержено 7,9% их площади. Из 7,2 млн га пашни дефлировало 8,7% (в т.ч. 21,2% – в сильной степени, 25,8% – в средней степени, 41% – в слабой, дефляционноопасными были – 12% пашни). Этому процессу также способствовало то, что в течение десяти и более лет проводился посев зерновых культур по зерновым. При этом структура почв разрушалась, пахотный слой расплылся, прочность почвенных комочков поверхностного слоя резко уменьшилась, а это способствовало еще большей податливости почв к ветровой эрозии. Развитие дефляции шло с быстротой цепной реакции. Отголоски пыльных бурь Кулундинской степи (юго-запад Алтайского края) отмечались далеко за пределами очагов их зарождения. Вследствие сплошной распашки, эродирующая территория резко увеличилась.

Для изучения изменений состояния почвенного покрова на агроландшафтах нами были изучены картографические материалы территорий степной юго-западной части Алтайского края за 1940-1990-е годы, хранящиеся в Государственном архиве Алтайского края, в архиве Комитета по земельной реформе, АФ ЗапСибНИИгипрозем. Была проведена камеральная обработка карт и картограмм. Картографическая обработка материалов проводилась общепринятыми методами. Были выбраны 10 районов Алтайского края: Михайловский, Угловский, Волчихинский, Егорьевский, Рубцовский, Ключевской, Поспелихинский, Курьинский, Локтевский, Третьяковский. Для исследования изменений почвенного покрова в результате антропогенного воздействия для каждого из районов были проанализированы картограммы эродированности почв, составленные нами по архивным материалам разных лет. Были изготовлены три картограммы распространения ветровой эрозии для юго-западной части Алтайского края на 1950-е, 1980-е, 1990-е годы.

Установлено, что картографические материалы полевых почвенных обследований, до 1960 года включительно, не содержали сведений о дефляции (эрозии) почв. На почвенных картах

тех лет выделялись господствующие почвы без подразделения их по степени эродированности (как водной, так и ветровой эрозии) [2]. Почвенный покров степной части Алтайского края до начала распашки целинных земель был подвержен только локальным дефляционным процессам, не всегда отображавшимся на картах. Однако в целом почвенный покров представлял собой территорию, которая при определенных обстоятельствах могла сильно эродировать. Если в 1950-е годы распаханность земель составляла в среднем по районам 27,5%, а в 1960-е – 50,5% , то к настоящему времени распаханность колеблется в пределах 31-71%.

Так, например, архивные данные и картографические материалы по Угловскому району Алтайского края, свидетельствуют о том, что в 1968-1969 гг. на его территории были выделены каштановые и светло-каштановые почвы; а темно-каштановые почвы были распространены в меньшей степени. *Навеянные каштановые почвы* имели своеобразное расположение – контуры их были вытянуты полосой вдоль ленточных боров. При анализе картограмм 1984 года (после полевой почвенной корректировки АФ ЗапСибгипрозема) нами было обнаружено, что *темно-каштановые* почвы не были выделены отдельными контурами на картах в связи с резким снижением содержания органического вещества и мощности гумусового горизонта. Несомненно, что одной из главных причин этих негативных явлений оказались деградационные процессы.

Масштабные полевые исследования почвенного покрова, проведенные в 1970-е годы с использованием обновленной инструкции [1], привели к более тщательному изучению дефлированных почв. В результате этого ситуация с отображением почв на картах изменилась. Так, слабодэф-

лированной считалась почва, у которой сдуто не менее 5 см, среднедефлированной – 5-10 см, сильнодефлированной – 10-20 см, очень сильнодефлированной – 20-30 см.

При анализе почвенно-эрозионных материалов последующих лет оказалось, что площади почв, разрушенных под влиянием дефляции, в натуре и на картах не уменьшились. Это нашло отражение на наших картограммах. Картограммы дефлированности почв, составленные нами на три временных периода, свидетельствовали о том, что:

- до 1950-х годов (до освоения целинных и залежных земель) почвенный покров степи характеризовался как дефляционноопасный. Дефлированные почвы на картах не были выделены.

- на 1980-е годы кроме дефляционноопасных, на картах уже были выделены слабо-, средне- и, на незначительных площадях, – сильнодефлированные почвы.

- на 1990-е годы произошло общее увеличение выделенных на картах площадей эродированных почв, и основной фон представляли уже слабодефлированные почвы (табл.).

Поскольку ветровой эрозии подвергались распаханые почвы, представленные основными типами: каштановыми и черноземами, то на почвенно-эрозионных картах нашли отражение как развееванные, так и навеянные их разновидности.

К 1970 г., в результате пыльных бурь, образовались *навеянные* почвы с наносом на поверхности от 5 до 10 см. Эти почвы были выделены на картах отдельными контурами. Через 16 лет, во время следующего тура обследования, почвоведы подобные почвы уже не обнаруживали. В этот период часть навеянных почв, в результате длительной сельскохозяйственной обработки, изменила свои диагностические признаки.

**Таблица**

**Динамика распространения дефлированных почв после распашки степи (на примере 10 районов Алтайского края)**

Категория дефлированности	% от суммы площадей почв, подверженных дефляции		
	до 1950 г.	до 1980 г.	до 1990 г.
Дефляционноопасные	100	76,4	23,6
Слабодефлированные	0,0	20,7	69,8
Среднедефлированные	0,0	2,4	6,0
Сильнодефлированные	0,0	0,5	0,6

Во время освоения целины, когда почва обрабатывалась отвальным плугом, верхние слои оказывались заделанными на 20-см глубину и неоднократно перемешивались. Последующие мероприятия и активные действия по использованию противоэрозионных приемов сгладили последствия пыльных бурь. В настоящее время выделить навейные почвы на пахотных массивах практически невозможно.

Применение почвозащитных севооборотов, плоскорезной обработки почв, оставление стерни, посев кулис, применение лесомелиоративных и других мероприятий способствовали резкому уменьшению дефляции почв в натуре. Увеличению же площадей дефлированных почв, отраженных на картах и картограммах, способствовала (в числе других факторов) и более тщательная работа почвоведов, действовавших согласно обновленным инструкциям.

К сожалению, дефляционные процессы на почвах сельскохозяйственных угодий продолжают-ся как следствие отсутствия баланса между качеством растительного покрова и другими, в том числе антропогенными факторами. Незначительные локальные пыльные бури можно наблюдать и в наши дни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Классификация почв Алтайского края с диагностическими показателями/ Барнаул: АФ Росгипрозем, 1972. 42 с.
2. Почвенные планы и агропочвенные карты Алтайской землеустроительной экспедиции Росгипрозем // Барнаул. Госархив. Фонд 569.
3. Суховеркова В.Е. Агроландшафтное районирование на примере Алтайского края // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2004. № 2 (152). С. 119-121.

**СОСТОЯНИЕ И МНОГОЛЕТНЯЯ  
ДИНАМИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ORCHIS  
MILITARIS (L.) В СТЕПНОЙ ЗОНЕ  
БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ**

**THE CONDITION AND LONG-TERM  
DYNAMICS OF COENOPOPULATIONS OF  
ORCHIS MILITARIS (L.) IN THE STEPPE  
ZONE OF THE BASHKIR ZAURAL**

**И.В. Суюндуков, А.С. Шамигулова,  
Ф.С. Тулумгужина  
I.V. Suyundukov, A.S. Shamigulova,  
F.S. Tulumguzhina**

Сибайский институт (филиал) Башкирского  
государственного университета  
(Россия, 453837, г. Сибай, ул. Белова, 21)

Sibay institute (branch) of the Bashkir State  
University  
(Russia, 453837, Sibay, Belova Str., 21)  
e-mail: sujundukov11@mail.ru

В степной зоне Башкирского Зауралья ценопопуляции *Orchis militaris* находятся в устойчивом состоянии. Здесь вид достигает своего популяционного оптимума и обладает высокими демографическими характеристиками. Особенно благоприятны для *O. militaris* периодически затопляемые солончаковатые луга с разреженным травостоем. За 12-летний период наблюдений для вида выявлены синхронные изменения численности в разных ценопопуляциях. Ценопопуляции, испытывающие экстенсивные антропогенные воздействия, значительно увеличили численность за рассматриваемый период. Ценопопуляции, находящиеся вблизи населенных пунктов и испытывающие существенные антропогенные нагрузки, сократили численность.

There are the coenopopulations of *Orchis militaris* in a stable state in the steppe zone of the Bashkir Zaurals. The species reaches here its population optimum and has high demographic characteristics. Periodically flooded saline meadows with a dilute grass stand are especially favorable for *O. militaris*. For the species, synchronous changes in abundance in different coenopopulations over a 12-year observation period were detected. The coenopopulations experiencing extensive anthropogenic influences significantly increased their numbers during the period under review. The coenopopulations locating near populated areas and experiencing significant anthropogenic pressures reduced the number.

*Orchis militaris* L. (ятрышник шлемоносный) – редкий вид сем. *Orchidaceae*, включен в Красную книгу Российской Федерации [1] и Красную книгу Республики Башкортостан [2] в статусе II категории редкости. Это евразийский вид, ценолитическая группа – опушечно-луговая, размножается семенами [3].

*Orchis militaris* (L.) – один из немногих орхидей умеренной зоны, заходящий своим ареалом в степную зону. Большой интерес представляет изучение особенностей биологии и способов выживания этого редкого вида в континентальных условиях, если учесть, что на Урале этот вид относится к гигромезофитам [3].

Многолетние мониторинговые исследования ценопопуляций (ЦП) *O. militaris* мы проводили с 2006 по 2017 годы в условиях степного Башкирского Зауралья в соответствии с общепринятыми методиками. В каждой ЦП случайным образом закладывали 6-8 постоянных пробных площадок размером 1 м<sup>2</sup>. В пределах этих пробных площадок учитывали общую численность и численность особей каждого возрастного состояния в течение полевых сезонов. Среднюю плотность ЦП находили путем усреднения плотности особей во всех пробных площадках. Возрастные состояния особей: ювенильные, имматурные, взрослые вегетативные (виргинильные и временно нецветущие генеративные), генеративные особи выделяли по методике, разработанной для этого вида [4].

Исследованные нами ЦП *O. militaris* приурочены преимущественно к злаково-разнотравным и разнотравным солончаковатым лугам, локализованные в поймах малых рек с резко переменным режимом увлажнения. Эти сообщества являются синтаксономическими экотонами между порядками *Molinietalia* класса *Molinio-Arrhenatheretea* и *Cirsietalia esculenti* (влажные луга слабо- и средnezасоленных почв) класса *Asteretea tripolium* [5]. В растительных сообществах центральное место занимают виды последнего класса. Многие фитоценозы тяготеют к союзу *Cirsio-Hordion*, который объединяет сообщества влажных солончаковатых лугов степной зоны Башкортостана [6]. Диагностическими видами отмеченного союза являются: *Molinia coerulea*, *Angelica palustris*, *Carex serotina*, *C. buxbaumii*, *C. tomentosa*, *Cirsium canum*, *Euphorbia semivillosa*, *Galium boreale*, *Hedysarum alpinum*, *Hieracium umbellatum*, *Inula aspera*, *Senecio erucifolius*. В растительных сооб-

Таблица

**Некоторые характеристики ценопопуляций *Orchis militaris* в степном Зауралье Республики Башкортостан в 2017 году**

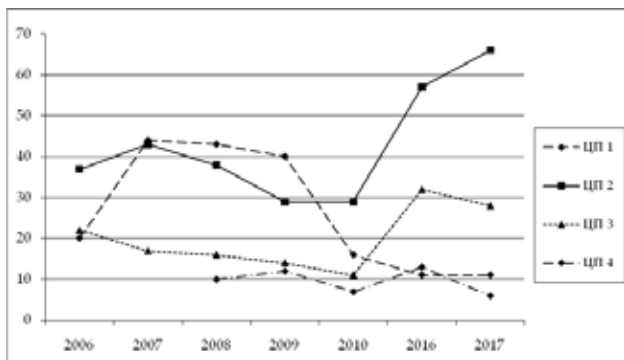
Ценопопуляция (номер, локалитет)	Фитоценоз	Общее проективное покрытие травостоя (%)	Площадь ценопопуляции (м <sup>2</sup> )	Численность особей (шт.)	Ср.плотность (экз.на1 м <sup>2</sup> )	Возрастной состав ( <i>j:im:v:g</i> ), %
1. д. Басаево, Баймакский р-н	злаково –разнотравный луг	50	16	176	11	43:46:9:2
2. д. Баишево, Баймакский р-н	разнотравный солончаковатый луг	40	180	11880	66	53:20:14:13
3. д. Ахмерово, Баймакский р-н	злаково-разнотравный солончаковатый луг	60	1600	44800	28	29:25:18:28
4. п. Аркаим, г. Сибай	злаково –разнотравный луг	70	1250	7500	6	8:28:30:34

ществах этого союза доминантом выступает *Molinia coerulea*, иногда – *Cirsium canum* и *Hieracium umbellatum*. В качестве диагностических видов солонцеватых почв и класса *Asteretea tripolium* также отмечены: *Juncus gerardii*, *Tripolium vulgare*, *Plantago salsa*, *Sium sisarum*, *Pedicularis dasystachys* и др.

В Башкирском Зауралье демографические характеристики ЦП *O. militaris* колеблются в широком диапазоне (табл.). Наименьшие по численности (176-7500 особей) и плотности (6-11 экз. на 1 м<sup>2</sup>) ценопопуляции (ЦП 1 и 4) формируются на злаково-разнотравных лугах, к тому же эти ЦП наиболее близко расположены к населенным пунктам и страдают от антропогенных воздействий. Кроме того, ЦП 4 произрастает в условиях более сомкнутого травостоя (ОПП 70%), что мо-

жет являться причиной не только ее низкой плотности, но и правостороннего онтогенетического спектра и низкой доли ювенильных особей.

Наиболее благоприятные условия для вида складываются в условиях солончаковатых лугов (табл.). Здесь численность ЦП (ЦП 2 и 3) достигает десятки тысяч особей, средняя плотность колеблется от 28 до 66 особей на 1 м<sup>2</sup>, а возрастные спектры левосторонние, с максимумом ювенильных особей. Все это свидетельствует об оптимальных условиях для семенного размножения *O. militaris*, обладающий CSR типом стратегии с преобладанием свойств эксплерентности [7]. На наш взгляд, для семенного размножения вида в условиях степного Зауралья наиболее благоприятны: разреженный травостой с общим проективным покрытием всего 40-60% в условиях бедных



**Рисунок. Динамика плотности особей в ценопопуляциях *Orchis militaris* в степной зоне Башкирского Зауралья в период 2006-2017 гг.**  
Примечание. По оси абсцисс – годы, по оси ординат – плотность ЦП (экз. на1 м<sup>2</sup>).

солонцеватых почв, периодический режим нарушений пойм малых рек в сезон половодья, насыщенная влагой почва.

Изучение многолетней динамики численности (плотности) особей в ценопопуляциях *O. militaris* показало, что виду характерны значительные флуктуации численности (рис.).

Это связано с волнами возобновления ЦП, которые зависят, прежде всего, от погодно-климатических факторов. Наибольший интерес представляют однонаправленные, синхронные изменения численности разных ЦП по годам. Так, с 2006 по 2007 гг. происходило, в целом, увеличение численности ЦП, с 2007 по 2010 – снижение, с 2010 по 2016 – увеличение, с 2016 по 2017 – снижение. За рассматриваемый 12-летний период ЦП 2 и 3 солончаковатых лугов увеличили свою численность в 1,3 и 1,8 раз, соответственно. В ЦП 1, произрастающей в непосредственной близости от населенного пункта, начиная с 2007 года, отмечено однонаправленное снижение численности. За 11 лет наблюдений численность этой ЦП уменьшилась в 4 раза. Данная ЦП испытывает различные формы антропогенных воздействий: выпас, вытаптывание, сбор растений.

Таким образом, в условиях степного Башкирского Зауралья ЦП *O. militaris* в целом находятся в устойчивом состоянии. Здесь вид достигает своего популяционного оптимума и характеризуется высокими демографическими характеристиками ЦП. Особенно благоприятны для *O. militaris* периодически затопляемые солончаковатые луга с разреженным травостоем. За 12-летний период наблюдений для вида выявлены синхронные

изменения численности в разных ЦП. Ценопопуляции, испытывающие экстенсивные антропогенные воздействия, значительно увеличили численность за рассматриваемый период, а ЦП, находящиеся вблизи населенных пунктов и испытывающие существенные антропогенные нагрузки, сократили численность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 854 с.
2. Красная книга Республики Башкортостан: В 2 т. Т. 1: Растение и грибы / под ред. д-ра биол. наук, проф. Б.М. Миркина. Уфа: Медиа Принт, 2011. 384 с.
3. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) Екатеринбург-Миасс, 2005. 537 с.
4. Вахрамеева М.Г., Загульский М.Н., Быченко Т.М. Ятрышник шлемоносный // Биол. флора Московской области. М., 1995. Вып. 10. С. 64-74.
5. Суюндуков И.В., Шамигулова А.С., Ишмуратова М.М., Ишбирдин А.Р. Эколого-фитоценологические и демографические характеристики ценопопуляций *Orchis militaris* L. на Южном Урале // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2009. Т. 114, вып. 5. С. 30-35.
6. Григорьев И.Н., Соломещ А.И., Алимбекова Л.М., Онищенко Л.И. Влажные луга Республики Башкортостан: синтаксономия и вопросы охраны / Под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Гилем, 2002. 157 с.
7. Суюндуков И.В., Сабитова А.С. Стратегии жизни *Orchis militaris* L. (Orchidaceae) на Южном Урале // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы III Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола; Пущино, 2008. С. 376-377.



**СЕМЕЙСТВО FАBАСЕАЕ (БОБОВЫЕ)  
ПЕРЕВОЛОЦКОГО РАЙОНА  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**THE FАBАСЕАЕ FАMILY OF  
PЕRЕVОLОTSKY DИSTRИСТ IN  
ОRЕNBURG RЕGION**

**Ю.З. Табульдин  
Yu.Z. Tabuldin**

Оренбургский государственный педагогический университет  
(Россия, 460014, г. Оренбург,  
ул. Советская, 19)

Orenburg State Pedagogical University  
(Russia, 460014, Orenburg, Sovetskaya Str., 19)  
e-mail: ibrae@ospu.ru

В статье приводится анализ семейства Fabaceae Переволоцкого района Оренбургской области. Представлены различные группы растений. Составлен видовой список растений.

The article presents the analysis of the Fabaceae family of Perevolotsky district of Orenburg region. Different groups of plants are represented. A specific list of plants has been compiled.

Семейство Fabaceae (Бобовые) является третьим по числу видов в регионе. Многие виды имеют большое научное и практическое значение. Некоторые виды являются редкими, поэтому необходимо вести контроль за их состоянием. Все это делает необходимым изучение семейства Fabaceae.

Исследование флоры Переволоцкого района начато в 2002 году. Видовой состав и распространение видов выявлено в ходе полевых исследований, кроме этого использованы литературные данные [3, 5]. Для уточнения видовой принадлежности использовался «Определитель сосудистых растений Оренбургской области» [2]. Латинские названия видов даны по сводке С.К. Черепанова [4].

Переволоцкий район расположен в Оренбургской области, в пределах возвышенности Общий Сырт. Рельеф преимущественно холмистый. Климат характеризуется континентальными чертами, с жарким и сухим летом, холодной и малоснежной

зимой. Наиболее крупными реками района являются Урал и Самара. Почвы представлены черноземами обыкновенными и южными, также встречаются солонцы и солончаки. Преобладающим типом растительности являются степи. В долинах рек распространены луга. Доля лесов незначительна.

На данный момент в Переволоцком районе зарегистрировано 52 вида дикорастущих растений семейства Fabaceae. В составе семейства 16 родов. Наиболее крупными родами по числу видов являются *Astragalus* (15 видов), *Lathyrus* (6 видов), *Medicago* (5 видов), *Amoria* (4 вида).

При анализе жизненных форм были выявлены следующие особенности. Для исследуемой флоры проявляется преобладание многолетних травянистых растений (37 видов). К ним относятся *Trifolium medium*, *Amoria repens*, *Vicia sepium* и другие. Однолетников и двулетников насчитывается 4 вида. Это *Medicago lupulina*, *Melilotus albus*, *M. dentatus*, *M. officinalis*. К кустарничкам можно отнести *Astragalus temirensis*; к полукустарничкам – 6 видов (б.ч. представители рода *Astragalus*); к полукустарникам – 2 вида (*Astragalus brachylobus*, *A. cornutus*); к кустарникам – 2 вида (*Caragana frutex*, *Chamaecytisus ruthenicus*).

По отношению к увлажнению выделяют несколько групп растений. Основную часть флоры образуют ксеромезофиты и мезоксерофиты (17 видов). Это растения луговых степей и остепненных лугов. К ним относится *Astragalus austriacus*, *A. cornutus*, *Oxytropis pilosa* и другие. В луговых сообществах распространены мезофиты (17 видов) – *Vicia sepium*, *Trifolium medium* и другие. В настоящих и каменистых степях распространены ксерофиты (15 видов). Это такие виды как *Astragalus tenuifolius*, *A. Varius* и другие. Доля мезогигрофитов незначительна (3 вида).

Не вдаваясь подробно в географические элементы, следует выделить эндемиков Волго-Уральского региона и прилегающих территорий. Таких эндемиков насчитывается 12 видов. К ним можно отнести *Astragalus wolgensis*, *Hedysarum razoumowianum*, *Medicago cancellata*, *Oxytropis knjazevii* и т.д.

Фитоценотический состав довольно разнообразен и включает несколько групп. Наибольшую долю составляет лесостепная группа – 20 видов. К ним относятся *Astragalus cicer*, *Lathyrus pisiformis* и другие. Второе место принадлежит луговым

**Таблица**  
**Встречаемость видов**

Название вида	Встречаемость
1. Caragana frutex (L.) K. Koch	обычно
2. Astragalus austriacus Jacq.	редко
3. Astragalus brachylobus DC.	редко
4. Astragalus cicer L.	редко
5. Astragalus cornutus Pall.	редко
6. Astragalus danicus Retz.	обычно
7. Astragalus macropus Bunge	обычно
8. Astragalus onobrychis L.	спорадически
9. Astragalus sareptanus A.K. Becker	обычно
10. Astragalus sulcatus L.	редко
11. Astragalus temirensis Popov	редко
12. Astragalus tenuifolius L.	спорадически
13. Astragalus testiculatus Pall.	обычно
14. Astragalus varius S.G. Gmel.	редко
15. Astragalus vulpinus Willd.	редко
16. Astragalus wolgensis Bunge	спорадически
17. Oxytropis floribunda (Pall.) DC.	редко
18. Oxytropis pilosa (L.) DC.	обычно
19. Oxytropis knjazevii Vasjukov	спорадически
20. Hedysarum grandiflorum Pall.	спорадически
21. Hedysarum razoumowianum Fisch. & Helm ex DC.	спорадически
22. Onobrychis arenaria (Kit.) DC.	спорадически
23. Lotus zhegulensis Klokov	редко
24. Securigera varia (L.) Lassen	обычно
25. Vicia cracca L.	спорадически
26. Vicia sepium L.	обычно
27. Vicia tenuifolia Roth	обычно
28. Lathyrus vernus (L.) Bernh.	редко
29. Lathyrus tuberosus L.	спорадически
30. Lathyrus palustris L.	редко
31. Lathyrus pallescens (M. Bieb.) K. Koch	спорадически
32. Lathyrus pisiformis L.	редко
33. Lathyrus pratensis L.	обычно
34. Ononis arvensis L.	обычно
35. Melilotus albus Medikus	обычно
36. Melilotus dentatus (Waldst. & Kit.) Pers.	обычно
37. Melilotus officinalis (L.) Pall.	обычно
38. Medicago cancellata M. Bieb.	спорадически
39. Medicago falcata L.	обычно
40. Medicago lupulina L.	обычно
41. Medicago romanica Prodan	обычно
42. Medicago sativa L.	обычно
43. Trifolium alpestre L.	спорадически
44. Trifolium medium L.	обычно
45. Trifolium pratense L.	обычно
46. Amoria fragifera (L.) Roskov	обычно
47. Amoria hybrida (L.) C. Presl	обычно
48. Amoria montana (L.) Sojak	обычно
49. Amoria repens (L.) C. Presl	обычно
50. Chamaecytisus ruthenicus (Fisch. ex Vorosch.) Klask.	спорадически
51. Genista tinctoria L.	обычно
52. Glycyrrhiza glabra L.	редко

видам – 12 видов. Наиболее распространенными луговыми видами являются *Trifolium medium*, *T. pratense* и т.д. Третье место принадлежит горностепным видам – 10 видов. К этой группе принадлежат петрофитные растения *Oxytropis floribunda*, *Medicago cancellata* и другие. Степная группа включает 7 видов. Это такие виды как *Astragalus brachylobus*, *A. vulpinus*. Лугово-лесных, лугово-степных и лесных видов по 1 представителю.

По отношению к химическому составу почвы можно выделить 2 группы растений. Это кальцефиты и галофиты. Кальцефиты произрастают на карбонатных почвах, чаще среди отложений мела. К кальцефитам относятся *Astragalus cornutus*, *Hedysarum razoumowianum* и другие виды. Галофиты встречаются на засоленных почвах, таких как солонцы и солончаки. К галофитам можно отнести *Astragalus sulcatus*, *Melilotus dentatus* и т.д.

Многие виды играют заметную роль в хозяйственной деятельности человека. Сюда можно отнести лекарственные растения, декоративные, медоносные и т.д. Основную группу образуют кормовые растения (*Astragalus austriacus*, *A. danicus*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*). Лекарственные растения – *Melilotus officinalis*, *Glycyrrhiza glabra*. Декоративные растения – *Hedysarum grandiflorum*, *H. razoumowianum*. Медоносные растения – *Onobrychis arenaria*.

Ряд видов являются редкими и нуждаются в охране. В Красную книгу Оренбургской области занесено 5 видов [1]. Это – *Astragalus cornutus*, *A. vulpinus*, *Hedysarum grandiflorum*, *H. razoumowianum*, *Medicago cancellata*. Охрана видов осуществляется на территории памятников природы. В первую очередь это Чесноковские Белые горы, на территории которых произрастают *Astragalus cornutus*, *Hedysarum grandiflorum*, *H. razoumowianum*. Последний здесь имеет одну из крупнейших популяций в районе. Кроме этого здесь произрастают другие редкие виды. Второй памятник природы – Кувайская степь. На участке произрастают *Hedysarum grandiflorum*, *H. razoumowianum*, *Medicago cancellata*. Ряд видов встречается на территории других памятников природы.

В таблице приведен видовой список, с указанием встречаемости в районе.

Кроме приведенного списка, в литературных источниках упоминаются некоторые другие виды, но мною они не обнаружены.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление правительства Оренбургской области от 16.04.2014 г. № 229-п «О внесении изменения в постановление Правительства Оренбургской области от 26 января 2012 года № 67-п «О Красной книге Оренбургской области (вместе с «Положением о Красной книге Оренбургской области», «Перечнем (списком) видов живых организмов, занесенных в Красную книгу Оренбургской области»)»».
2. Рябина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Т-во науч. изданий КМКЮ, 2009. 758 с.
3. Рябина З.Н. Конспект флоры Оренбургской области. Екатеринбург: УРО РАН, 1998. 164 с.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
5. Шаронова И.В. Конспект флоры Самаро-Кинельского междуречья // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2008. № 5. С. 3-77.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ  
ЛАНДШАФТОВ, НАРУШЕННЫХ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ  
(НА ПРИМЕРЕ ОТВАЛОВ  
КУМЕРТАУСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО  
РАЗРЕЗА)**

**ENVIRONMENTAL REHABILITATION OF  
LANDSCAPES DISTURBED BY  
THE DEVELOPMENT OF MINERAL  
RESOURCES IN THE FOREST-STEPPE  
ZONE (ON THE EXAMPLE OF THE  
DUMPS OF THE KUMERTAU BROWN  
COAL MINE)**

**О.В. Тагирова<sup>1</sup>, А.Ю. Кулагин<sup>2</sup>  
O.V. Tagirova<sup>1</sup>, A.Yu. Kulagin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы  
(Россия, 450008, г. Уфа,  
ул. Октябрьской революции, 3а)

<sup>2</sup>Уфимский Институт биологии Уфимского  
Федерального исследовательского центра РАН  
(450054, Россия, г. Уфа, пр. Октября, 69)

<sup>1</sup>Bashkir State Pedagogical University of  
M. Akmulla  
(Russia, 450008, Ufa,  
Street of the October revolution, 3a)

<sup>2</sup>Ufa Institute of biology of UFRS RAS  
(Russia, 450054, Ufa, Oktyabrya Ave., 69)  
e-mail: <sup>1</sup>olecyi@mail.ru; <sup>2</sup>coolagin@list.ru

Представлены результаты исследований, выполненные на территории рекультивированных отвалов Кумертауского бурогоугольного разреза. Интегральный показатель стабильности развития листьев березы повислой (*Betula pendula* Roth) составляет 5 баллов (величина асимметрии – 0,063) и свидетельствует о «критическом состоянии» деревьев. При этом по относительному жизненному состоянию деревьев и насаждений береза относится к категории «здоровые».

The results of investigations performed on the territory of reclaimed dumps of the Kumertau brown coal mine are presented. The integral indicator of the stability of development of birch leaves (*Betula pendula* Roth) is 5 points (asymmetry value – 0,063) and indicates a «critical state» of trees. At the same time, the birch is classified as «healthy» by the relative vital state of trees and plantings.

Рекультивация нарушенных ландшафтов и восстановление биологической продуктивности – обязательный этап при работе предприятий горнодобывающей промышленности. Экологическая реабилитация нарушенных территорий осуществляется путем создания лесных насаждений. В настоящее время в регионах, где проводилась и ведется добыча полезных ископаемых, актуальным является вопрос лесной рекультивации с использованием устойчивых и продуктивных древесных пород и создания длительно существующих лесных насаждений [2].

Восстановление и реабилитация нарушенных ландшафтов достаточно длительный процесс, требующий определенных усилий и вложений. При планировании экологической реабилитации ландшафтов нарушенных при разработке полезных ископаемых необходимо учитывать особенности рекультивируемой территории. Прежде всего это: географическое положение, геологическое строение, рельеф, климатические особенности региона. Существует также необходимость в исследовании физико-химических свойств грунтов и др. Необходимо проведение комплексных исследований территории, что позволяет детально оценить условия произрастания, запланировать подготовительные работы с минимальными издержками, а также получить положительный результат [4, 5].

Исследования проводились на отвалах Кумертауского бурогоугольного разреза, которые расположены в лесостепной зоне Южного Приуралья. Основные работы по созданию лесных насаждений на отвалах были выполнены в 1982-1985 годах. Лесовосстановление на промышленных отвалах осуществлялось без нанесения плодородного слоя почвы поверх отвальных грунтов. В целом, можно отметить успешность опытно-производственных работ по экологической реабилитации ландшафтов, а также корректность ассортимента древесно-кустарниковых растений для целей лесной рекультивации [2, 4].

Оценка результатов лесной рекультивации и экологической реабилитации ландшафтов, нарушенных при разработке полезных ископаемых, выполнена общепринятыми методами [1, 6-8].

Объект исследования – насаждения березы повислой (*Betula pendula* Roth). Выбор данного вида обусловлен большим ареалом произрастания, а также особыми биоиндикационными характеристиками.

Таблица 1

**Диагностические признаки и относительное жизненное состояние (%) насаждений березы повислой (*Betula pendula Roth*) на отвалах Кумертауского бурoughольного разреза (август 2017 г.)**

Дерево	Диагностические признаки			
	Густота кроны	Наличие мертвых сучьев	Степень повреждения листьев	L <sub>N</sub> , %
1	85	0	0	95
2	87	0	0	96
3	85	0	2	94
4	85	2	0	94
5	87	0	5	94
6	85	0	0	94
7	90	0	0	97
8	85	5	0	94
9	90	0	0	97
10	85	0	0	95
Итоговое значение:	85-90	0-5	0-5	95

Оценку относительного жизненного состояния (ОЖС) насаждений проводили по методу В.А. Алексеева (1990). Проведена визуальная оценка основных диагностических параметров относительного жизненного состояния деревьев. Оценивались следующие признаки: густота кроны (% от нормальной густоты), наличие мертвых сучьев (в % от общего количества сучьев на стволе), степень повреждения листьев токсикантами, патогенами и насекомыми (средняя площадь некрозов, пятнистостей и объеданий в % от площади листа). Оценивалось ОЖС для каждого отдельного дерева [1] с последующим выводением жизненного состояния насаждения по пяти категориям: здоровое, ослабленное, сильно ослабленное, усыхающее и полностью разрушенное.

По диагностическим признакам густота кроны насаждений березы повислой (табл. 1) составляет от 85 до 90%, наличие мертвых сучьев на стволах – от 0 до 5%, степень повреждения листьев – от 0 до 5%. Среднее относительное жизненное состояние насаждений березы повислой на отвалах Кумертауского бурoughольного разреза составляет 95% и оценивается как «здоровое».

Определена изменчивость морфологических признаков, используемых для оценки стабильности развития насаждений. В августе 2017 года были отобраны образцы листьев березы повислой, по 20-30 шт. с одного дерева (приведены данные по 10 деревьям). При сборе и обработке исходного материала руководствовались методикой В.М. Захарова с соавторами [3]. В соответ-

ствии с принятыми методами проводились измерения листьев березы правой и левой половинок листа по 5-и признакам: 1 признак – ширина левой и правой половинок листа (при измерении листовую пластинку складывают пополам, совмещая верхушку с основанием, и разгибают лист, по образовавшейся складке измеряется расстояние от границы центральной жилки до края листа); 2-й признак – длина жилки второго порядка от основания листа, 3-й признак – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка, 4-й признак – расстояние между концами этих жилок, 5-й признак – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

При исследовании отдельных деревьев (табл. 2) видно, что величина асимметрии листьев не одинакова. Величина асимметрии листьев 10-го дерева соответствует 3-м баллам (соответственно величина асимметрии равна 0,049), что характеризует состояние деревьев березы, как «средний уровень отклонения от нормы». Величина асимметрии листьев 5-го дерева соответствует 4-м баллам (соответственно величина асимметрии равна 0,053) и это означает, что происходят «существенные отклонения от нормы». Величина асимметрии листьев 1-го, 2-го, 3-го, 4-го, 6-го, 7-го, 8-го, 9-го деревьев соответствует 5-и баллам (соответственно величина асимметрии равна 0,072, 0,062, 0,068, 0,059, 0,067, 0,060, 0,060, 0,078) характеризует состояние деревьев березы как «критическое состояние».

Таблица 2

**Морфометрические признаки листьев березы повислой (*Betula pendula* Roth) на отвалах Кумертауского бурогольного разреза (август 2017 г.)**

№	Номер признака					Величина асимметрии	Баллы
	1	2	3	4	5		
1	0,054	0,021	0,180	0,056	0,051	0,072	5
2	0,048	0,021	0,133	0,064	0,045	0,062	5
3	0,035	0,030	0,135	0,094	0,048	0,068	5
4	0,037	0,017	0,123	0,063	0,053	0,059	5
5	0,034	0,018	0,132	0,045	0,038	0,053	4
6	0,039	0,019	0,164	0,052	0,059	0,067	5
7	0,046	0,024	0,118	0,060	0,050	0,060	5
8	0,059	0,020	0,099	0,062	0,060	0,060	5
9	0,050	0,019	0,214	0,054	0,055	0,078	5
10	0,044	0,018	0,103	0,063	0,019	0,049	3
По итогам выборки:						X=0,063	5

Интегральный показатель стабильности развития насаждений березы на территории Кумертауского отвала соответствует 5-ти баллам (соответственно величина асимметрии равна 0,063), что характеризует состояние деревьев березы повислой как «критическое состояние». Несмотря на такое значение интегрального показателя, древесные насаждения успешно проходят все возрастные этапы, отмечается динамичное изменение таксационных показателей и по ОЖС насаждения березы повислой в целом относятся к категории «здоровые». Древесные растения успешно произрастают в условиях отвалов Кумертауского бурогольного разреза и выполняют средостабилизирующие функции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. С. 38-54.
2. Баталов А.А., Мартянов Н.А., Кулагин А.Ю., Горюхин О.Б. Лесовосстановление на промышленных отвалах Предуралья и Южного Урала / БНЦ УрО АН СССР. Уфа, 1989. 140 с.
3. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. М.: Центр экологической политики России. 2000. 68 с.

4. Кулагин А.Ю., Ведерников К.Г., Мартянов Н.А., Баталов А.А. Лесная рекультивация отвалов Кумертауского бурогольного разреза // Труды Стерлитамакского филиала АН РБ. Уфа: Гилем, 2001. Вып. 1. С. 45.

5. Кулагин А.Ю., Тагирова О.В. Специфичность экологических условий Уфимского промышленного центра и динамика формирования листьев *Betula pendula* Roth // Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. № 3(1). С. 94-98.

6. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. М.: Наука, 1974. 124 с.

7. Сукачев В.Н., Раунер Ю.Л., Молчанов А.А., Роде А.А. и др. Программа и методика биогеоэкологических исследований / Академия наук СССР. Отделение общей биологии; Под ред. В.Н. Сукачева, Н.В. Дылис. Москва: Наука, 1966. 333 с.

8. Ярмишко В.Т., Лянгузова И.В. Методы изучения лесных сообществ. СПб: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.

## **ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ СУХОСТЕПНЫХ ПАСТБИЩ КАЛМЫКИИ**

### **MAIN TYPES OF SOILS OF DRY- SUSTAINABLE PASTURES OF KALMYKIA**

**А.А. Ташнинова**  
**A.A. Tashninova**

Бюджетное научное учреждение Республики  
Калмыкия «Институт комплексных  
ис-следований аридных территорий»  
(Россия, Республика Калмыкия, г. Элиста,  
ул. Хомутникова, 111)

Budget scientific institution of the Republic of  
Kalmykia  
«The institute of complex research of arid areas»  
(Russia, Republic of Kalmykia, Elista,  
Khomutnikov Str., 111)  
e-mail: annatashninova@mail.ru

В статье дана характеристика основных типов почв пастбищных земель Калмыкии. Приводятся морфогенетические показатели данных типов почв. Отмечены основные проблемы сохранения почвенного разнообразия, как фундамента биосферы.

The article gives a description of the main soil types of pasture lands in Kalmykia. Mor-phogenetic indices of these soil types are given. The main problems of preserving soil diversity as the foundation of the biosphere are noted.

Большую часть территории Калмыкии занимают природные пастбища, являющиеся базой для животноводства и составляющие 83,2% или 5178,7 тыс. га. Естественные кормовые угодья занимают 72% территории республики и являются основным источником получения пастбищного корма и заготавливаемого сена [4]. Основные типы пастбищных ландшафтов: Прикаспийская молодая аллювиально-морская лиманная равнина с чернополынными, белополынными и типчковоковыльными полупустынями на солонцах и солончаках; Черноземельская древне-дельтовая песчаная равнина с белополынными, белополынно-эркековыми и прутняковыми пустынями на слабозрелых бурых песчаных и супесчаных и открытых песках; Ергенинская эрозионно-возвышенная равнина с белополынно-ковыльно-типчковыми и белополынными степями на комплексах

светло-каштановых почв с солонцами; Манычская ложбина с солянковыми и полынными степями и полупустынями на солонцевато-солончаковых почвах; северо-восточная периферия Ставропольской возвышенности со злаковыми и полынно-разнотравными степями на черноземах [7].

Структура почвенно-растительного покрова Калмыкии формируется при тесном взаимодействии биоклиматического и геоморфолого-литологического факторов. Многообразие их проявления – причина полигенетичности структуры почвенного покрова, биологического разнообразия, сложности и комплексности природных экосистем. Почвенный покров территории, согласно мировой классификации, относится к формации нейтральных и щелочных почв суббореального теплоумеренного климата и к фации континентального климата [5]. Широкие модуляции климатических показателей, характерные для полупустынной и пустынной зон Прикаспия, вызывают резко полярные изменения в развитии природных процессов: опустынивание происходящее в засушливые годы сменяется остепенением пастбищ в годы с повышенным увлажнением [2].

Территория Калмыкии входит в состав Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых почв, солонцовых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков. Распределение по природным зонам: степная зона – 0,24 млн га, сухостепная – 2,18 млн га, полупустынная – 2,93 млн га, пустынная – 2,24 млн га. В силу своего географического положения и природных условий регион отличается жесткостью экологических режимов, определяющих существование хрупких экосистем. В структуре почвенного покрова на пастбищах преобладают светло-каштановые почвы в комплексе с солонцами автоморфными, бурые полупустынные почвы, меньшие площади заняты каштановыми, лугово-бурными, луговыми почвами и солончаками [1].

Морфогенетические показатели светло-каштановых почв: мощность горизонта А – 17-22 см, горизонта В – 30-45 см, содержание гумуса 1,2-2,4%, емкость поглощения в горизонте А – 17-24 мг/экв, реакция рН – от 6,0 (в верхних горизонтах) до 8,0 (в нижних горизонтах). Почвообразующие породы – лессовидные суглинки, для которых характерна высокая карбонатность и нижнепрофильная засоленность (тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный) [7].

Морфогенетические показатели автоморфных солонцов характеризуются мощностью горизонта А от 6 см (мелкие солонцы) до 13 см (средние), горизонта В – от 25 см до 32 см; содержание гумуса в горизонте А от 0,9-1,6%. Емкость поглощения в горизонте В 25-30 мг/экв. Глубина видимых скоплений карбонатов от 39 см – до 46 см, солей – от 50 до 60 см, рН от 7,0 до 9,0. Формируются в условиях очень сухого континентального климата [7].

Бурые полупустынные почвы характеризуется наличием маломощного гумусового горизонта (содержание гумуса около 1-1,5%) и слабой дифференциацией профиля. Гумусово-элювиальный горизонт А мощностью 7-12 см, рыхлого сложения, со слоеватой структурой. На поверхности отслаивается тонкая (2-4 см) корочка. Ниже выделяется горизонт В мощностью 20-25 см, более темной буровато-коричневой окраски, уплотненный или плотный, комковатой или комковато-призматической структуры, вскипающий от соляной кислоты. Глубже залегает иллювиально-карбонатный ( $B_k$ ) горизонт, желто-бурый, с белесыми пятнами карбонатов. Максимальное скопление карбонатов прослеживается на глубине от 30 до 80 см. Ниже следует горизонт  $C_s$  с выделением гипса и еще глубже материнская порода (С) карбонатная, часто засоленная и гипсоносная. Реакция почв слабощелочная в верхней части профиля и щелочная в нижней. Емкость поглощения 15-20 мг/экв при содержании  $Na^+$  - 2-3% и  $Mg^{2+}$  - 20-25% от емкости поглощения [1].

При проведении системных исследований по рациональному природопользованию проблему устойчивости природных экосистем целесообразно рассматривать на основе геокомпонентной парадигмы, где ландшафтное исследование рассматривается как изучение отдельных геокомпонентов. По В.Н. Солнцеву (1981), своеобразии этого подхода состоит в том, что процесс формирования и функционирования ландшафтов, заключающихся во взаимодействии геокомпонентов, мыслится как сумма отдельных компонентных процессов. Учитывается изменение состояний привилегированного компонента [6]. В Калмыкии таким компонентом выступает почва, так как именно почва, являясь фундаментом биогеоценозов и биосферы в целом, послужила узлом экологических связей и повлияла как на комплекс показателей состояния отдельных ком-

понентов экосистем, так и их функционирование в условиях антропогенного опустынивания.

Деградация почв, связанная с антропогенным опустыниванием в регионе, требует для спасения почвы и экосистем в целом комплексного экологического подхода. Охрана и восстановление почв тесно связана с задачей восстановления пострадавших почв, так и сохранением экологических функций почв, имеющих важное значение для существования биосферы [3, 4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большев Н.Н. Происхождение и свойства почв полупустыни. М.: Изд-во МГУ, 1972. 196 с.
2. Виноградов Б.В. Современная динамика и экологическое прогнозирование природных условий Калмыкии // Проблемы освоения пустынь. 1993. № 1. С. 29-37.
3. Добровольский Г.В. Структурно-функциональная роль почвы в устойчивости наземных экосистем // Экология и почвы. Т. 1. Пушино, 1998. С. 9-15.
4. Зонн С.В. Опустынивание природных ресурсов аграрного производства Калмыкии за последние 70 лет и меры по борьбе с ним // Биота и природная среда Калмыкии. М., 1995. С. 19-52.
5. Лобова Е.В., Хабаров А.В. Почва. М.: Мысль, 1983. С. 82-98. С. 133-142.
6. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. М.: Мысль, 1981. 239 с.
7. Ташнинова Л.Н. Красная книга почв и экосистем Калмыкии. Элиста: АПП «Джангар», 2000. С. 21-22, 51-65.
8. Ташнинова А.А. Пространственная изменчивость некоторых параметров основных типов почв Ергеней // Экология и биология почв: Материалы Междунар. науч. конф. Ростов н/Д: Ростиздат, 2007. С. 215-217.



**ЭЛЕКТРОННАЯ ЛАНДШАФТНАЯ  
КАРТА, КАК ЦЕНТРАЛЬНОЕ ЗВЕНО  
РЕГИОНАЛЬНОЙ ГИС**

**ELECTRONIC LANDSCAPE MAPS, AS  
CENTRAL UNIT OF REGIONAL GIS**

**К.С. Тесленок<sup>1</sup>, С.А. Тесленок<sup>2</sup>  
K.S. Teslenok<sup>1</sup>, S.A. Teslenok<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО «Сурская горно-геологическая компания»  
(Россия, 430011, Республика Мордовия,  
г. Саранск, ул. Ст. Разина, 17а)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет  
имени Н.П. Огарева»  
(Россия, 430005, Республика Мордовия,  
г. Саранск, ул. Большевикская, 68)

<sup>1</sup>Surskaya gorno-geologicheskaya kompaniya  
(Russia, Republic of Mordovia, 430011, Saransk,  
Razina Str., 17A)

<sup>2</sup>National Research Ogarev Mordovia State  
University  
(Russia, Republic of Mordovia, 430005, Saransk,  
Bolshevistskaya Str., 68)  
e-mail: <sup>1</sup>kirilltesl@mail.ru; <sup>2</sup>teslserg@mail.ru

Рассмотрены особенности создания, анализа и практического использования электронной ландшафтной карты степного региона Акмолинского Приишмья (Северный Казахстан). Базой работ послужила специализированная региональная ГИС, а сама ландшафтная карта при углубленной проработке ее легенды трансформируется в серии отраслевых тематических карт, отражающих свойства и состояние природных компонентов и физико-географических районов.

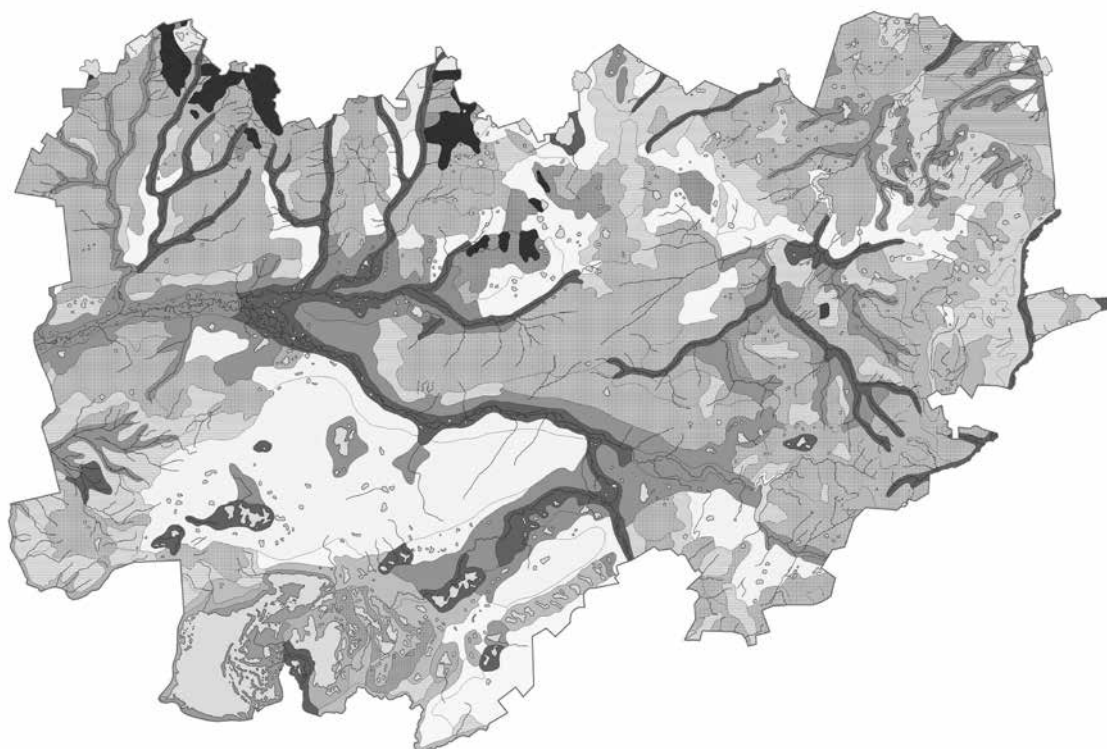
Features of creation, analysis and practical use of the electronic landscape map of the steppe region of Akmola Priishimye (Northern Kazakhstan) are considered. The basis of the work was a specialized regional GIS, and the landscape map itself, with a deep study of its legend, is transformed into a series of thematic subject maps reflecting the properties and condition of natural components and physical and geographical areas.

Одной из основных задач, решаемых при разработке ландшафтно-экологического подхода к анализу преобразованных сельскохозяйственной деятельностью естественных ландшафтов на основе использования геоинформационных технологий, является создание специализирован-

ной региональной геоинформационной системы (ГИС), с формированием баз данных картографической и атрибутивной тематической информации и разработкой типологической электронной ландшафтной карты.

Работа была выполнена на примере современных агроландшафтов территории Акмолинского (Верхнего) Приишмья Республики Казахстан с использованием следующей технологической последовательности: разработка методических этапов исследования и методики создания цифровых картографических основ; анализ и выбор целевого программного обеспечения; создание соответствующего геоинформационного проекта; формирование электронного банка данных специализированной региональной ГИС; разработка и построение серии отраслевых тематических электронных карт и моделей разного масштаба и их использование в целях развития хозяйственных систем [6; 7]. Центральным звеном этой региональной ГИС стала электронная ландшафтная карта, на единой сетке выделов которой были созданы прикладные агроландшафтные и производные карты и проведены физико-географическое и агроландшафтное районирование, ландшафтный и геоинформационный анализ. Особенности формирования региональной агроландшафтной структуры территории, проявляющиеся в специфике агроландшафтогенеза – особого типа антропогенной эволюции ландшафтов, развивающегося в виде совокупного взаимодействия взаимосвязанных факторов и процессов освоения, использования и преобразования исходных геосистем сельскохозяйственным производством [7, 9, 10], наиболее полно раскрывается так же при электронном ландшафтном картографировании.

Именно сельскохозяйственное освоение привело к образованию на планете не только разнообразных видов агроландшафтных систем – природно-производственных геокомплексов, формирующихся и функционирующих при долговременном целенаправленном взаимодействии сельскохозяйственного производства и природной среды [1, 3, 7-10] – преимущественно полевых и пастбищных, а так же сопутствующих нарушенных малопродуктивных и непродуктивных геосистем (пустошей, развеваемых песков, бедлендов, земель вторичного засоления и т.п.), но и целых ландшафтных зон. Так, практически полностью



**Рисунок 1. Электронная ландшафтная карта региональной ГИС «Агроландшафты Акмолинского Приишмья» (легенда в связи со значительным объемом не приведена).**

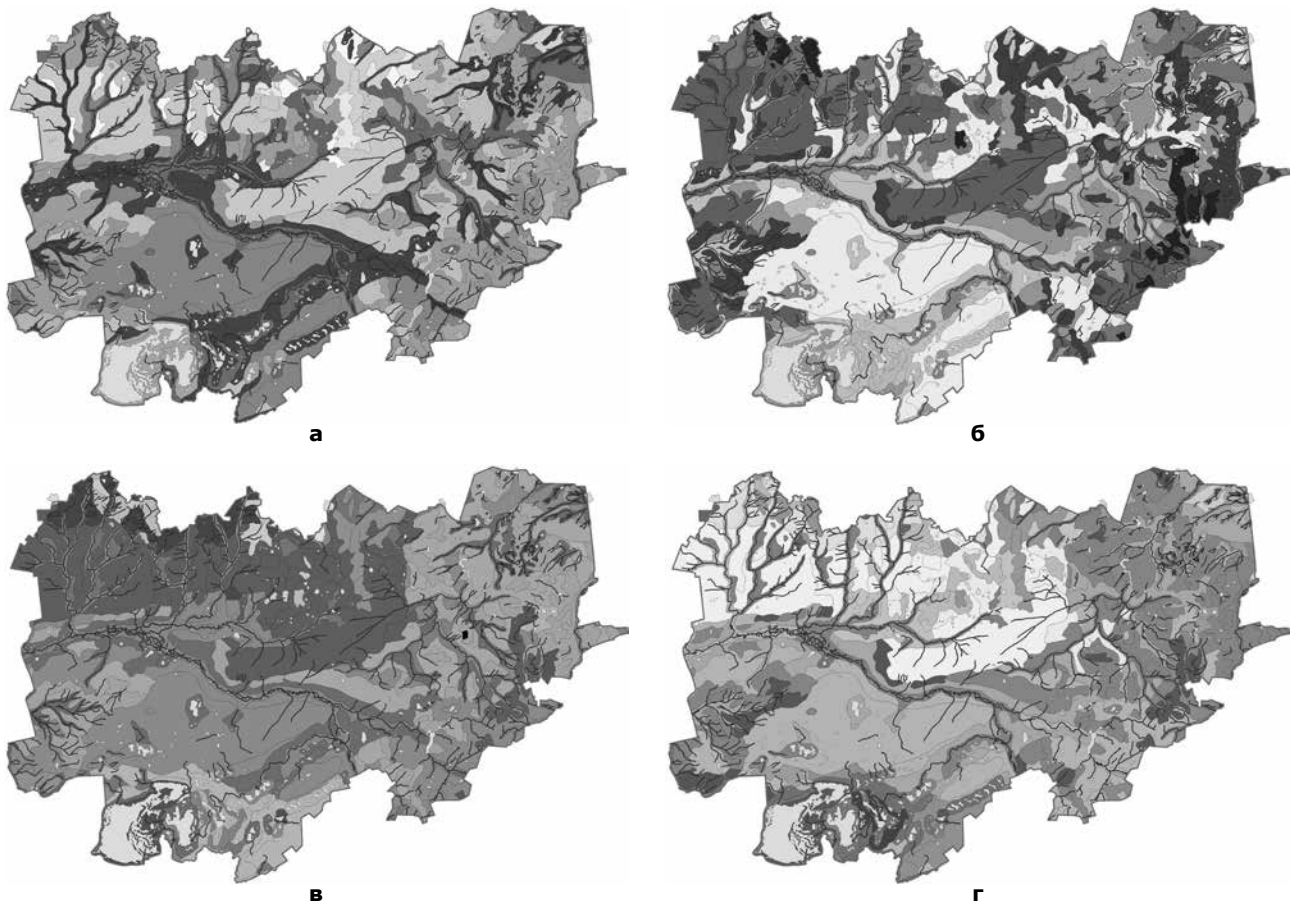
сельскохозяйственными – лесолугово-полевыми, лугово-полевыми, степно-полевыми стали смешанно-лесная, широколиственно-лесная, лесостепная, степная и сухостепная природные зоны и подзоны умеренного пояса Евразии [2, 3].

На начальном этапе были выполнены сбор, обработка и ландшафтная интерпретация материалов ранее опубликованных литературных и картографических источников, а так же полевых исследований и рекогносцировок. Далее было разработано тематическое содержание и составлен авторский вариант типологической карты восстановленных ландшафтов Акмолинской области масштаба 1:500 000, обобщающей результаты многолетних исследований ведущих факторов дифференциации геосистем Северного Казахстана и Акмолинского Приишмья. Основная картографируемая единица, показанная на карте, – геосистемы ранга «ландшафт» с классификационной дробностью до подвида [7].

Затем были разработаны и созданы геоинформационный проект [6], цифровая типологическая ландшафтная карта (рис. 1) и специализированная ГИС «Агроландшафты Акмолинского При-

ишмья», характеризующие структуру, морфогенетические черты и субстантивные свойства геоконплексов [7]. Цифровое тематическое содержание карты представлено набором линейных, полигональных и точечных тем в формате шейп-файлов, а основу составляют ареалы видов и подвигов ландшафтов и их границы, дополненные слоями урочищ и фаций, рек, озер и водохранилищ; для производных ландшафтных карт дополнительно могут подгружаться точечные, линейные и полигональные слои антропогенных ландшафтов [7].

Электронная типологическая ландшафтная карта явилась базовой основой изучения ландшафтно-морфологической структуры и осуществления физико-географического районирования региона. Сопряженный анализ позволил определить специфику ландшафтной структуры, установить особенности территориального размещения, пространственного распределения и количественного соотношения комплексов разного таксономического ранга. Ландшафтная структура Акмолинского Приишмья отличается исключительной сложностью, неоднородностью,



**Рисунок 2. Серия электронных карт на ландшафтной основе в ГИС «Агроландшафты Акмолинского Приишмья»: а – генетических типов рельефа; б – литологии отложений; в – почвенная; г – растительности.**

дробностью, мозаичностью и разнообразием, обусловленными совместным действием зональных и азональных факторов, достаточно сложным геологическим строением, многообразием рельефа и климатических условий, высокой степенью антропогенной освоенности. На территории протяженностью более 465 км и площадью свыше 94 тыс. км<sup>2</sup> представлены 44 вида ландшафтов, образующих 444 ландшафтных контура (см. рис. 1), выделяются две широтные почвенно-растительные зоны: северная – черноземная типично степная и южная – каштановая сухостепная, разделяющиеся на четыре подзоны: обыкновенных и южных черноземов умеренно засушливой и засушливой степи, темно-каштановых и каштановых почв умеренно сухой и очень сухой степи. Кроме того, имеют распространение экстразональные лесные ландшафты и лесостепной высотный пояс [2, 7]. Специфической особенностью ландшафтной структуры является широкая представленность солонцов с интразональным харак-

тером распространения, обуславливающих значительную комплексность почвенного покрова, а также лиманных геокомплексов [2, 7].

Электронная ландшафтная карта при углубленной проработке ее легенды, применении методов морфометрического и морфологического анализа технологично трансформируется в серии отраслевых тематических карт, отражающих свойства и состояние природных компонентов и физико-географических районов (рис. 2).

В результате анализа полученной геоинформационно-картографической информации [5, 11] о пространственном распределении комплексов зональных, интразональных и экстразональных ландшафтов, а также результатов электронных картометрических работ осуществлен дифференцированный подход в применении комплекса мероприятий по их агротехнической, химической и биологической мелиорации. При этом важная роль должна принадлежать комплексу профилактических и организационных мероприятий,

направленных на экологическую оптимизацию аквальных и аквально-антропогенных геосистем степей [7, 12]: определение и установление режимов водопользования с экологически обоснованными объемами водоотбора; функциональное зонирование акваторий, прибрежных, склоновых и водосборных территорий и их ландшафтно-адаптационное облесение; водохозяйственное строительство в верховьях временных водотоков; запрещение сооружения временных и глухих земляных плотин, оказывающих негативное влияние на геосистемы; организация и осуществление экологического мониторинга акваторий в целях их использования в разных видах хозяйственной деятельности.

Результаты проведенных исследований, представляющие собой, прежде всего комплекс геоинформационно-картографического обеспечения устойчивого развития территории [5, 6, 8, 11] конкретного региона интенсивного сельскохозяйственного освоения и использования, позволили разработать систему рекомендаций по оптимизации сельскохозяйственного освоения региона в условиях лесостепных, степных и сухостепных ландшафтов [2, 4, 5, 7, 8, 12]. При этом ведущая роль в управления агроландшафтными системами, инновациями, ресурсами и сельскохозяйственным природопользованием, в формировании и принятии соответствующих управленческих решений должна принадлежать картографо-геоинформационному обеспечению, математическому и геоинформационному моделированию инновационного устойчивого развития сельского хозяйства регионов на основе широкого применения региональных ГИС и геоинформационных технологий [3-8, 11].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николаев В.А. Концепция агроландшафта // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1987. № 2. С. 22-27.
2. Николаев В. А. Ландшафты азиатских степей. М: Изд-во Моск. ун-та, 1999. 288 с.
3. Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. С. 4-57.
4. Тесленок К.С. Возможности геоинформационных систем в управлении инновациями, ресурсами и природопользованием // Вестник Ка-

захского университета экономики, финансов и международной торговли. Астана, 2014. № 3. С. 135-138.

5. Тесленок К.С. Геоинформационно-картографическое обеспечение управленческих решений сельскохозяйственного природопользования // Молодой ученый. № 6.5 (86.5). Казань: Молодой ученый, 2015. С. 59-62.

6. Тесленок К.С. Создание геоинформационного проекта и его использование в целях развития хозяйственных систем // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. (Воронеж, 10-12 дек. 2015 г.). Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2015. С. 134-138.

7. Тесленок С.А. Агроландшафтогенез в районах интенсивного хозяйственного освоения: Исследование с использованием ГИС-технологий: монография. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2014. 189 с.

8. Тесленок С.А., Тесленок К.С. Математическое и геоинформационное моделирование инновационного развития сельского хозяйства как основа управления агроландшафтными системами // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (к 45 летию ГГТУ им. П.О. Сухого), Гомель, 28-29 нояб. 2013 г. Гомель: Гомел. гос. техн. ун-т им. П.О. Сухого, 2013. С. 119-121.

9. Тесленок С.А., Тесленок К.С. Методологические подходы и методы исследования агроландшафтов // Природно-социально-производственные системы регионов компактного проживания финно-угорских народов: межвуз. сб. науч. тр. Вып. 2. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. С. 217-226.

10. Тесленок С.А., Тесленок К.С. Региональные проявления агроландшафтогенеза в степных геосистемах Приишимья // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы II междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 13-15 мая 2015 г. Волгоград, 2015. С. 373-378.

11. Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. М., Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. 176 с.

12. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Екатеринбург: Наука, 1992. 172 с.

**АНИМИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА  
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ  
РЕГИОНА СТЕПНОЙ ЗОНЫ**

**ANIMATING THE PROCESS OF  
ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE  
REGION STEPPE ZONE**

**С.А. Тесленок<sup>1</sup>, К.С. Тесленок<sup>2</sup>  
S.A. Teslenok<sup>1</sup>, K.S. Teslenok<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет  
имени Н.П. Огарева»

(Россия, 430005, Республика Мордовия,  
г. Саранск, ул. Большевикская, 68)

<sup>2</sup>ООО «Сурская горно-геологическая компания»

(Россия, 430011, Республика Мордовия,  
г. Саранск, ул. Ст. Разина, 17а)

<sup>1</sup>National Research Ogarev Mordovia State  
University

(Russia, Republic of Mordovia, 430005, Saransk,  
Bolshevistskaya Str., 68)

<sup>2</sup>Surskaya gorno-geologicheskaya kompaniya  
(Russia, Republic of Mordovia, 430011, Saransk,  
Razina Str., 17A)

e-mail: <sup>1</sup>teslserg@mail.ru; <sup>2</sup>kirilltesl@mail.ru

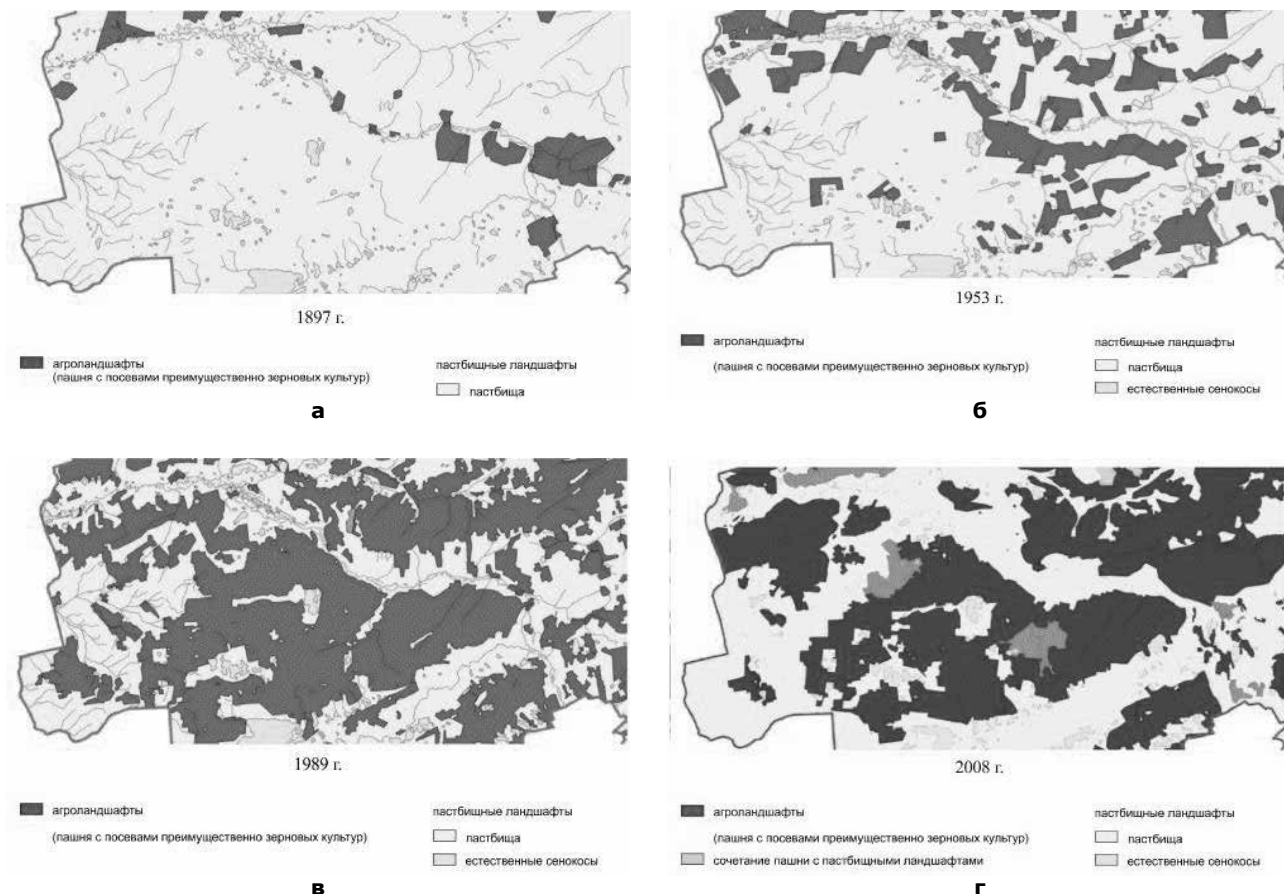
Рассмотрены возможности использования традиционных картографических материалов для создания актуальных и перспективных картографических анимаций, с высокой степенью наглядности визуализирующих ход процесса хозяйственного освоения территории одного из регионов ландшафтной подзоны сухих степей степной зоны Казахстана – Акмолинского Приишимья. Представлена методика создания анимаций с использованием различных эффектов программы Easy GIF Animator.

The possibilities of using traditional cartographic materials for creating actual and perspective cartographic animations, with a high degree of visually, visualizing the course of the process of the economic development of the territory of one of the regions of the landscape subzone of the dry steppes of the steppe zone of Kazakhstan – Akmola Priishimye are considered. The technique of creating animations using various effects of program Easy GIF Animator is presented.

Особенности современного этапа развития сельскохозяйственного производства нуждаются в решении проблемы оптимизации структуры землепользования, исторически сложившегося

в процессе хозяйственного освоения и преобразования исходных ландшафтов территории, создания и сохранения оптимального ландшафтно-экологического баланса, основанного на максимальном учете и сохранении естественных ресурсов [9, 10]. Основой реализации этих задач являются обоснованные и своевременные управленческие решения, базирующиеся на результатах региональных агроландшафтных исследований и предполагающие создание обширной тематической информационной базы, обработку и анализ огромного количества информации (в первую очередь, картографической) об особенностях сложившихся и функционирующих природно-социально-производственных систем. Поэтому именно геоинформационные-технологии и геоинформационно-картографическое обеспечение должны использоваться в качестве исходной базы для принятия оперативных управленческих решений в области природопользования [9, 10]. При этом весьма перспективным и актуальным является использование материалов геоинформационного картографирования и моделирования для создания картографических анимаций, придающих традиционным статическим картографическим материалам крайне важный и необходимый временной аспект [1, 5]. Они позволяют наглядно проследить все этапы агроландшафтогенеза – особого типа антропогенной эволюции ландшафтов, развивающегося как совокупное взаимодействие взаимосвязанных факторов и процессов: освоения, использования и преобразования геосистем сельскохозяйственным производством, особенности его развития и динамики в разных ландшафтных условиях, а так же определить возможности дальнейшего сельскохозяйственного освоения территории и специфику последующего развития ее сельскохозяйственного производства [9, 10].

Вообще анимации могут быть посвящены самым разным темам, среди которых, в первую очередь – наглядное представление каких-либо исторических событий. Примером являются анимации, демонстрирующие маршруты различных путешествий, например, П.С. Паласса и И.И. Лепехина по Среднему Поволжью [4], формирование сети городов территории Приволжского федерального округа [5], распространения гриппа на территории Европы [5], процесс застройки жилого массива Светотехника в г. Саранске [5].



**Рисунок 1. Исходные карты разных временных срезов, использованные в картографической анимации: а – 1897, б – 1953, в – 1989, г – 2008 годы.**

Авторами ранее были созданы анимации, иллюстрирующие процессы распространения лесных пожаров [6] и сельскохозяйственного освоения территории [3], ход Сталинградской битвы [8] и Бородинского сражения [11] и др.

Как правило, для создания мультимедийных картографических произведений используются традиционные картографические материалы разного вида [1, 2, 5]. В данном случае исходными для создания картографических анимаций стали фрагменты разновременных электронных карт сельскохозяйственного освоения и использования одного из регионов ландшафтной подзоны сухих степей степной зоны Северного Казахстана – Акмолинского Приишимья, представляющими степень освоенности различных типов сельскохозяйственных геосистем на разные временные срезы: 1897, 1953, 1989 и 2008 годы (рис. 1) [3, 9, 10].

Для создания картографических анимаций «Сельскохозяйственное использование ландшафтной подзоны сухих степей Акмолинского

Приишимья на разные временные срезы» нами использовались возможности простой и удобной в работе программы Easy GIF Animator. Главными ее особенностями являются возможности точной покадровой настройки, позволяющей создавать картографические анимации высокого качества, задания равных временных отрезки отображения каждого кадра для плавности их воспроизведения и определения типа эффекта перехода каждого кадра. Наиболее подходящими в нашем случае были признаны эффекты «Исчезновение» и «Часы» [3], особенности которых представлены ниже.

Для картографической анимации, созданной с использованием эффекта «Исчезновение» (рис. 2), характерно то, что кадры плавно «перетекают» друг в друга, задерживаясь на 2 секунды на каждом временном срезе.

В картографической анимации, созданной с помощью использования эффекта «Часы», смена кадров происходит подобно движению стрелки часов (последовательно от первой четверти ци-

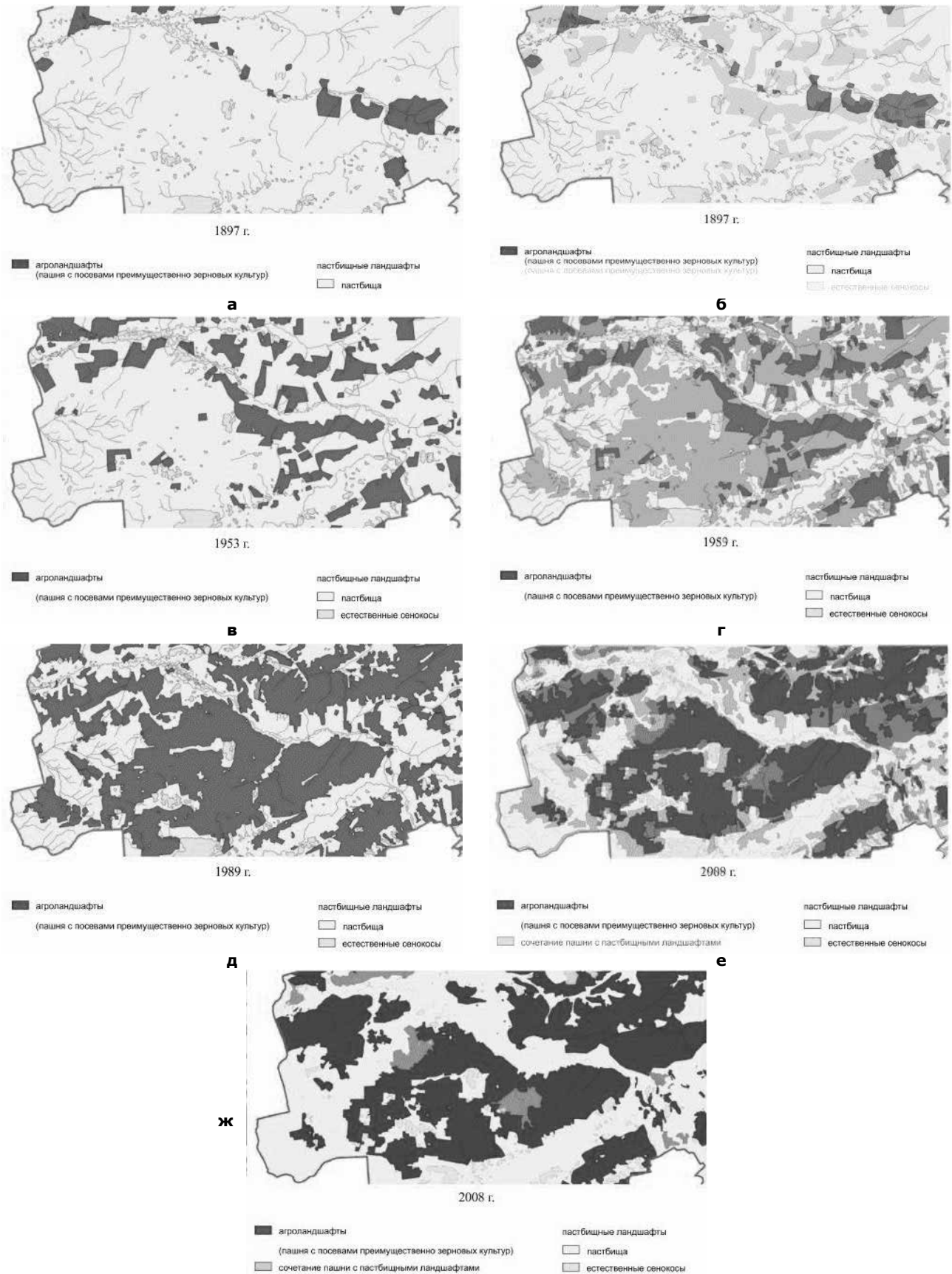
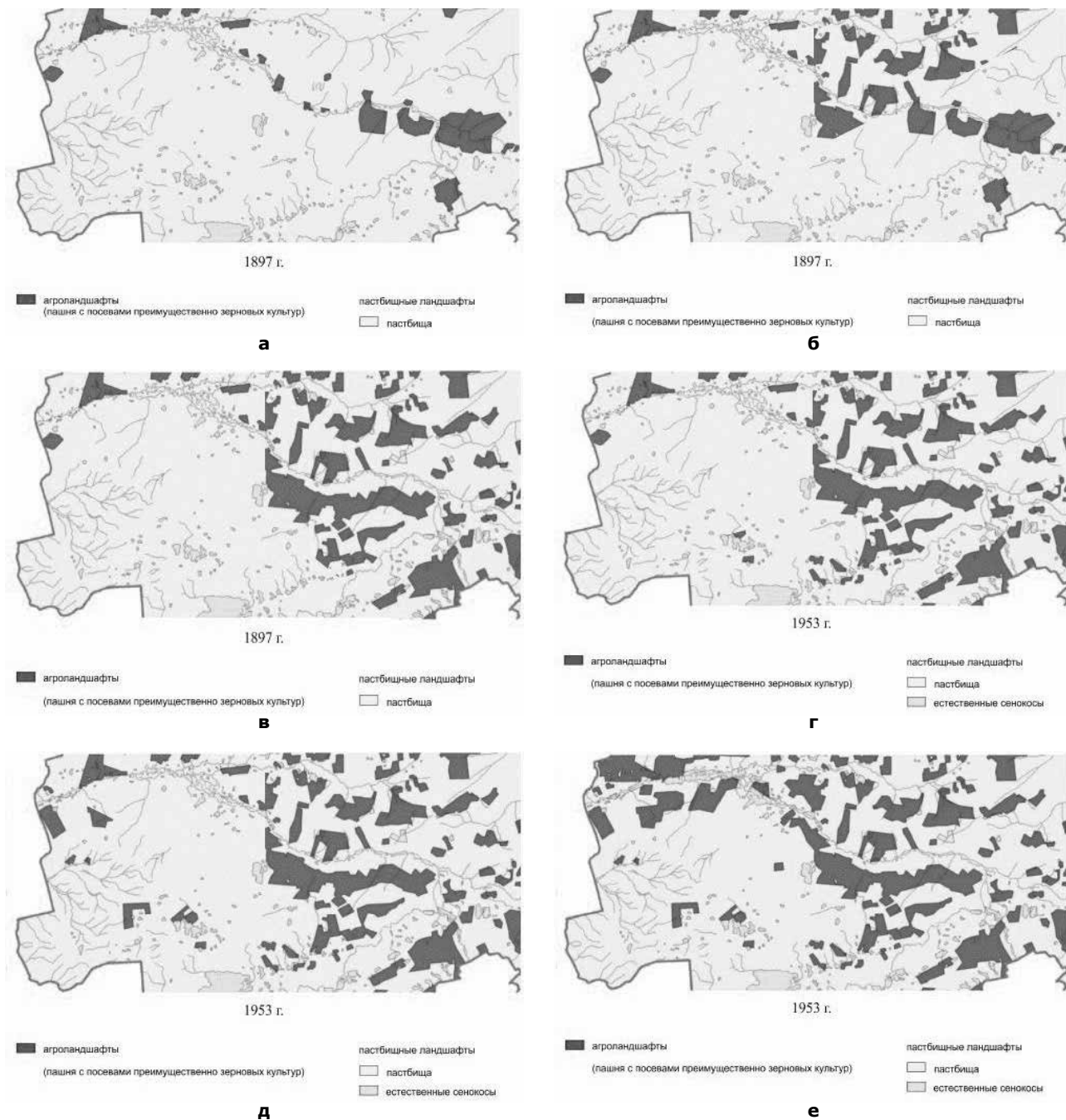


Рисунок 2. Картографическая анимация, созданная с использованием эффекта «Исчезновение», кадры и переходы: а – 1-й; б – переход от 1-го ко 2-му; в – 2-й; г – переход от 2-го к 3-му; д – 3-й; е – переход от 3-го к 4-му; ж – 4-й.



**Рисунок 3. Картографическая анимация, созданная с использованием эффекта «Часы», кадры и переходы: а – 1-й; б – переход от 1-го ко 2-му (I четверть); в – переход от 1-го ко 2-му (II четверть); г – переход от 1-го ко 2-му (III четверть); д – переход от 1-го кадра ко 2-му (IV четверть); е – 2-й.**

ферблата к четвертой) (рис. 3). Аналогично осуществляются переходы от 2-го к 3-му и от 3-го к 4-му кадрам.

Последовательность кадров-карт, последовательно сменяющих друг друга в процессе демонстрации картографической анимации, создает эффект движения в картографическом изображении. Благодаря созданию и использованию

такого рода картографических анимаций, существенно расширяются возможности отображения динамики различных процессов в разных сферах деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлянт А. М., Ушакова Л.А. Картографические анимации. М.: Науч. мир, 2000. 108 с.



2. Берлянт А.М. Картография и геоинформатика в системе наук и учебных дисциплин // Геодезия и картография. 2007. № 1. С. 38-45.
3. Еделькина А.А., Тесленок С.А. Создание картографических анимаций, визуализирующих процесс сельскохозяйственного освоения территории // Наука и образование XXI века: Материалы XI-й Междунар. науч.-практ. конф., 27 окт. 2017 г., Современный технический университет, г. Рязань. Рязань, 2017. С. 110-115.
4. Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф. Об опыте картографирования маршрутов путешествий П.С. Паласса и И.И. Лепехина по Среднему Поволжью с использованием ГИС-технологий // ИнтерКарто/ИнтерГИС: Материалы Междунар. конф. 2016. № 1 (22). С. 362-369.
5. Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф. Современные информационные технологии и картографические анимации // Педагогическая информатика. 2012. № 1. С. 36-42.
6. Лазарев С.О., Свербихина Т.В., Тесленок К.С., Тесленок С.А. Использование картографических анимаций для отображения процесса распространения лесных пожаров // Геоинформационное картографирование в регионах России: Материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж: ООО Изд-во «Научная книга», 2016. С. 51-57.
7. Лисицкий Д.В., Колоткин М.Н., Комиссарова Е.В., Ракунов В.А., Колесников А.А., Фишер А.В. Эволюция историко-картографического метода исследования исторических процессов в связи с применением мультимедийных методов // ГЕО-Сибирь – 2008: Сб. материалов IV Междунар. науч. конгр., Новосибирск, 22-24 апр. 2008 г. Новосибирск: СГГА, 2008. Т. 1, ч. 1. С. 118-121.
8. Тесленок К.С., Тесленок С.А., Лазарев С.О. Анимирование хода военных операций периода Великой Отечественной войны (на примере наступательно-оборонительных операций 1942 г. и Сталинградской битвы) // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2017. Т. 10. № 11 (11). С. 131-138.
9. Тесленок С.А. Агрорландшафтогенез в районах интенсивного хозяйственного освоения: Исследование с использованием ГИС-технологий: монография. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2014. 189 с.
10. Тесленок С.А. Исследование процессов агрорландшафтогенеза районов интенсивного сельскохозяйственного освоения (Акмолинское Приишимье) с использованием ГИС-технологий: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Воронеж, 2012. 26 с.
11. Ульянов Н.С., Тесленок К.С., Тесленок С.А. Разработка картографической базы данных для целей историко-географической реконструкции территории Бородинского поля // Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века: Материалы X-й Междунар. студенч. науч.-практ. конф., 20 апр. 2018 г., Современный технический университет, г. Рязань. Рязань, 2018. Т. 2. С. 95-101.

**МОНИТОРИНГ ОКОЛОВОДНОЙ  
ОРНИТОФАУНЫ ОХРАННОЙ ЗОНЫ  
ЗАПОВЕДНИКА «РОСТОВСКИЙ»**

**MONITORING SEMI-AQUATIC AVIFAUNA  
OF THE PROTECTIVE ZONE NATURE  
RESERVE «ROSTOVSKY»**

**А.В. Тихонов, В.С. Килякова  
A.V. Tikhonov, V.S. Kilyakova**

Южный федеральный университет  
(Россия, 344090, г. Ростов на Дону,  
проспект Стачки, 194/1)

Southern Federal University  
(Russia, 344090, Rostov on Don,  
Stachki Ave, 194/1)  
e-mail shtirl.rsu@list.ru

Степной биосферный заповедник Ростовский располагается на юго-востоке Ростовской области. Орнитофауна этой территории разнообразна и ее состав меняется во времени, что связано с организацией строгой охраны заповедника, длительным засушливым периодом, пересыханием соседних водоемов и другими факторами. В данной работе представлены результаты обследования прудов, выполненных в период с 2016 по 2017.

Steppe biosphere reserve Rostovsky is located in the southeast of the Rostov region. Avifauna of this territory is diverse and its composition varies in time, which is connected with the organization of strict protection of the reserve, a long droughty period, drying out of neighboring reservoirs and other factors. This paper presents the results of a survey of ponds executed during the period from 2016 to 2017.

Государственный природный заповедник «Ростовский» был основан 27.12.1995 г. Он расположен на юго-востоке Ростовской области и занимает площадь 9464,8 га. Состоит из 4-х обособленных участков, расположенных цепочкой на расстоянии 5-25 км друг от друга [1, 3]. Кроме собственно участков заповедника, в его состав входит охранная зона площадью 74 350 га. В 2006 году была создана зона особого сотрудничества площадью 98100 га (далее – заповедник).

На территории заповедника имеются ряд водоемов, от пресных до сильно засоленных: заливы оз. Маныч-Гудило, пруды Докторский, Ассоци-

ации и др., соленые, пересыхающие полностью или частично летом озера Лопуховатое, Лебязье, Цаган-Хаг и др., в балках мелкие степные реки. Мониторинг водной и околоводной орнитофауны данных охраняемых территорий ведется с 1996 г. и по настоящее время [2]. Наблюдения, которые легли в основу данной работы производились в период с апреля 2016 г. по январь 2018 г.

**Лиман голый** расположен севернее хут. Стрепетов и представляет соленое озеро, наполняющееся водой только весной и в период выпадения дождей. В прошлом он был в течение года заполнен водой и на о-вах имелись колонии гнездящихся птиц [2]. В конце апреля (29.04) 2017 г. вода в лимане была. В районе лимана наблюдалось: 16 экз. хoduлочника, 100 – пеганки, 3 – чирка-трескунка, 2 – зук малый, 2 – нырка красноголового, 4 – чайки хохотуны, 19 – крачки чайконосой. В 2016-2017 гг. он с весны был с небольшим количеством воды, летом и осенью вода в нем отсутствовала, птицы не гнездились и встречались только пролетные, отдыхающие и кормящиеся особи.

**Докторский пруд** расположен к юго-западу от Лысой горы. В прошлом, этот пруд характеризовался глубиной до 2 м и более [2]. С каждым годом уровень воды падал, а к 2017 году воды в нем практически не осталось. В конце апреля 2017 года в пруду было незначительное количество воды. Нами была отмечена единственная поганка серощекая. В начале ноября 2017 г. в районе Докторского пруда наблюдались 3 сойки, 3 щегла, 3 зеленушки, 18 стрепетов. Птиц околоводного комплекса не было. В январе 2018 тут были встречены 2 луны полевых. Воды в пруде не было.

**Курников лиман.** Расположен между пос. Краснопартизанский и участком заповедника Цаган-Хаг. В девяностых годах XX в. и начале нулевых годов XXI в. характеризовался очень высоким разнообразием водной и околоводной орнитофауны. Значительная площадь тростниковых зарослей, пересекаемая лабиринтом протока, служила местом гнездования, кормления и отдыха множеству видов птиц. Но в последние 8-12 лет экологическая ситуация на Курниковом лимане резко изменилась. Он обмелел, исчезли тростниковые заросли, остатки водоема сильно засолились. Периодически он пересыхает полностью. Это стало причиной значительного сокращения

разнообразия орнитофауны данного водоема [2]. Весной 2016 года водой было покрыто 15-20% от площади водоема. Остальная территория заросла солеросами и практически не используется лимнофилами. Тем не менее на оставшемся водном зеркале можно отметить довольно высокое разнообразие птиц. В частности, в конце апреля 2016 г. на Курниковом лимане было учтено 436 пеганок, 1 кулик-сорока, 4 огаря, 28 широконосок, 15 красноносых нырков, 2 лебедя шипуна, 1 цапля серая. Осенью того же года площадь водного зеркала сократилась почти до 10% от исходной площади водоема. В окрестностях лимана было обнаружено 19 экз. чибиса. Вода была ближе к дамбе лимана, где было отмечено: 15 экз. пеганки.

Весной следующего года лиман заполнился водой сильнее, чем в 2016 г. Тростник практически отсутствовал. В начале мая (1.05.17 г.) на нем отмечены: 43 экз. пеганки, 560 – поганки чернойшейной, 18 – чирка трескунка, 18 – крачек черных, 12 – крачек белокрылых, 3 – крачек чайконосых, 72 – турухтана, 7 – нырка красноголового, 1 – чайки хохотуньи, 2 – утки серой, 2 – чомги, 2 – лебедя-шипуну, 4 – нырка красноносого, 4 – лысухи, 47 – гуся серого, 28 – чайки черноголовой, 12 – ходулочника. Было обнаружено гнездо лебедя-шипуну. Осенью 2017 г. вода в лимане была. На нем держались: 330 экз. пеганки, 94 – широконоски, 12 – лебедя кликуна, 1 – чибиса. Наблюдения показывают, что Курников Лиман в последние годы сократил залитые водой площади и заняты жесткой надводной растительностью участки. Количество гнездящихся здесь птиц, по сравнению с прошлым, резко сократилось, однако они продолжают использовать этот водоем для размножения, отдыха и кормежки.

**Протоки Курникового лимана.** Основной причиной частичного высыхания и осолонения Курникового лимана стало сокращение поступления в него воды из крупного водохранилища (Краснопартизанское море), расположенного севернее. Поступление воду осуществлялось по довольно полноводной непересыхающей протоке балки Чикалда. После уменьшения слива воды из пр. Краснопартизанское море протока не пересохла, и в верхнем и среднем течении она осталась распресненной (увеличение солености можно наблюдать только в районе впадения в Курников Лиман). По берегам протоки довольно плотные заросли тростника. Все это привело к высокому

разнообразию орнитофауны протоки. В середине апреля 2016 г. на воде наблюдалось: 6 экз. чирка-трескунка, 7 – кряквы, 1 – нырка красноносого, 55 – гуся серого, 16 – лысухи, 22 – цапли серой, 4 – чомги, 2 – луна болотного, 2 – пеганки, 4 – чайки хохотуньи, 32 – колпицы, 3 – цапли малые белые, 4 – огаря, 2 – цапли большие белые. Весной 2016 г. на протоках Курникового лимана наблюдались гнезда колпицы (8 гнезд), цапли серой (8 гнезд). Необходимо отметить, что гнездование голенастых в период с 2006 г. до 2012 г. не отмечалось [2]. Осенью 2017 воды в протоке было мало. Там было отмечено 14 экз. кряквы, 19 – чайки озерной, 1 – чайки хохотуньи.

**Пруд Краснопартизанское море.** Пруд, расположенный севернее Курникового лимана. Водоем крупный, полноводный. Хотя в последние годы можно отметить снижение уровня воды, площадь водного зеркала сократилась незначительно. Тростника мало, располагается отдельными куртинами. Нами был обследован приплотинный участок пруда. Весной 2016 г. на воде наблюдалось: 10 экз. чайки хохотуньи, 45 – чайки черноголовой, 4 – пеликана розового, 2 – кряквы, 2 – цапли серой, 168 – поганки серошекой, 3 – чайки озерной, 8 – песочника, 21 – пеганки. Осенью 2017 наблюдалось: 4 экз. чомги. Данные о размножении птиц на этом водоеме отсутствуют

**Солдатский пруд.** Расположен южнее Краснопартизанского участка заповедника. Ранее являлся территорией с высоким уровнем разнообразия лимнофильной орнитофауны. В период с 2013 по 2015 года там отмечали пеликанов, лебедей шипунов и кликунов и других птиц. Тут гнездились, лысухи, кряквы, чомги, ходулочники. Осенью 2016 г. пруд практически высох, вода была лишь на дне балки. На его территории держались: 1 экз. пеганки, 2 – кряквы, 1 – овсянки обыкновенной. Причиной высыхания стал прорыв дамбы. Весной 2017 г. на Солдатском пруде держались 2 экз. ходулочника, 2 – кряквы, 4 – кулика перевозчика, 2 – чайки хохотуньи; вода была. Солдатский пруд был заполнен водой не до максимального уровня, так как на тот момент производился процесс спуска воды. На нем держались: 4 экз. чирка-трескунка, 5 – ходулочников, 1 – чибиса, 14 – пеганки, 2 – чайки черноголовые, 2 – огаря, 2 – кряквы, 44 – турухтана. Осенью – зимой 2017-2018 года воды в пруду не было, лимнофильная орнитофауна отсутствовала.

**Озеро Лопуховатое.** Естественное солоноводное озеро. Основной источник наполнения – дождевой сток, потому оно периодически полностью пересыхает. Тростники отсутствуют. На нем при наличии воды отдыхают многие птицы. Так, в конце апреля 2017 г. наблюдалось: 1192 экз. турухтана, 3 – шилоклювки, 19 – пеганки.

**Озеро Лебяжье.** Так же естественное солоноводное озеро, расположенное к юго-востоку от Лопуховатого. Используется птицами только для отдыха. Осенью 2016 г. на водоеме наблюдалось: 2 экз. пеганки, 27 – гуся. Весной 2017 г. наблюдалось: 1 экз. чайки черноголовой, 1 – чайки озерной, 40 – турухтана. Осенью того же года воды в пруду практически не было. Птиц обнаружено не было.

**Отрог балки Тройной.** Один из заливов оз. Маныч-Гудило. Весной 2017 г. на воде наблюдалось: 2 экз. лебедя шипуна. Осенью 2017 г.: 2 экз. чайки озерной, 2 – пеганки, 50 особей в смешанной стае лебедей (шипуну и кликуны), 240 – так же в смешанной стае кряквы и красноголового нырка, 20 – чайки хохотуны, 25 – огаря, 15 – чайки озерной, 100 особей смешанной стаи пеганки и широконоски.

**Пруд Новоселовский.** Пруд севернее оз. Лопуховатое. Представляет собой извилистую балку с участками, заросшими тростником. В прошлом на нем размножалось большое количество видов и особей птиц. После практически полного пересыхания пруда птицы на нем держатся только в период весеннего заполнения водой. В конце апреля 2017 г. наблюдалось: 50 экз. лебедя шипуна, 2 – фифи, 1 – чайки озерной, 2 – поручейника, 1 – зуйка малого, 1 – кулика перевозчика, 1 – турухтана, 1 – луны болотного, 5 поганки черношейной, 130 – пеганки.

Следующие три пруда расположены в одной балке друг за другом и разделены дамбами. Находятся они в охранной зоне заповедника, на территории Ассоциации «Живая природа степи» Тут проводится комплекс биотехнических мероприятий, направленных на сохранение околородной орнитофауны. В частности, были пробурены артезианские скважины, что привело к распреснению водоемов и постепенном формировании устойчивых тростниковых зарослей.

**Основной пруд** представляет собой пресный водоем. Берега покрыты тростниковыми зарослями, есть открытый участок водной поверхности.

На пруду сделан закрытый сетями участок, на котором содержатся кряквы и серые гуси. Здесь ведется подкормка, особенно зимой. Имеется скважина со стекающей пресной водой, загородка для утиных с незамерзающей полыньей. Здесь обитают лебедь-шипун, серый гусь, кряквы, лысуха, серая цапля, болотный лунь, камышовки и др., гнездятся различные птицы. Прилетают кормится пеликаны, бакланы, различные чайки и крачки, кулики и др.

6 ноября 2016 г. на пруде наблюдалась смешанная стая: 1780 экз. нырка красноголового, кряквы, утки серой. Весной 2017 г. наблюдалось: 3 экз. цапли серой, 2 – пеганки, 2 – лысухи, 2 – чайки хохотуны.

**Пруд «Соленый»** До 2017 г. он был очень соленым, без тростниковой растительности. На нем единично отмечались шилоклювки, пеганки, редко другие птицы. В 2017 году, после введения в эксплуатацию новой скважины пруд начал распресняться. Тем не менее, пресной воды недостаточно, вода в пруде пока остается соленой. Здесь гнездящихся видов нет. В начале ноября 2016 г. на пруде наблюдалось: 540 экз. кряквы, 71 – нырка красноголового, 3 – чайки сизой, 2 – гоголя. В конце апреля 2017 г. было учтено: 5 экз. чайки хохотуны, 2 – луны болотного, 14 – чайки черноголовой, 5 – кряквы, 2 – поганки черношейные.

**Новый пруд** сформировали в конце 2016 года. Пруд большой, на нем много птиц на пролетах и кочевках, но тростниковой растительности, пока нет и птицы не гнездятся, но обычно встречаются постоянно. В начале ноября 2016 г. на пруде наблюдалось: 77 экз. кряквы, 9 – пеганки, 7 – нырка красноголового, 19 – утки серой, 12 – широконоски. Весной 2017 г. наблюдалось: 6 экз. крачки черной, 3 – крачки белокрылой, 1 – кулика-перевозчика, 1 – морского голубка, 2 – пеганки, 6 – чайки черноголовой, 5 – чайки озерной, 1 – хохотуна черноголового, 2 – ходулочника, 33 – турухтана, 6 – утки серой, 2 – кряквы, 7 – чирка-трескунка.

Состояние водоемов охранной зоны заповедника Ростовский в общем можно охарактеризовать, как стабильное. Пересыхание одних прудов, например, Докторского, компенсируется формированием новых (к примеру Новый пруд). Курников Лиман в последние годы сократил залитые водой площади и заняты жесткой надво-

дной растительностью участка. Количество гнездящихся здесь птиц, по сравнению с прошлым, резко сократилось, однако они продолжают использовать этот водоем для размножения, отдыха и кормежки. Гнездящиеся птицы переместились на протоки Курникового Лимана. Формируется новый орнитокомплекс в группе прудов Ассоциации «Живая природа степи». Охранные меры заповедника Ростовский и деятельность Ассоциации «Живая природа степи» отказывает положительное действие на околосводную орнитофауну этой территории.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клец Л.В. Итоги 20-летней деятельности Государственного природного заповедника «Ростовский» // Экосистемный мониторинг долины западного Маныча. К 20-летию Государственного природного заповедника «Ростовский»: итоги и перспективы: труды Государственного природного заповедника «Ростовский». Вып. 6. Ростов н/Д: ООО «Фонд науки и образования», 2016. С. 5-12.
2. Миноранский В.А., Даньков В.И., Толчева С.В., Тихонов А.В. Мониторинг размножающихся колониальных лимнофильных птиц в районе Государственного природного заповедника «Ростовский» за период его существования // Биоразнообразие долины западного Маныча: труды Государственного природного заповедника «Ростовский». Вып. 5. Ростов н/Д: изд-во Северо-Кавказского научного центра высшей школы ЮФУ, 2012. С. 255-273.
3. Миноранский В.А., Узденов А.М., Даньков В.И., Малиновская Ю.В. К истории организации и развития заповедника «Ростовский» // Экосистемный мониторинг долины западного Маныча. К 20-летию Государственного природного заповедника «Ростовский»: итоги и перспективы: труды Государственного природного заповедника «Ростовский». Вып. 6. Ростов н/Д: ООО «Фонд науки и образования», 2016. С. 12-40.

**ПОТЕНЦИАЛ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ ДЛЯ  
ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ  
СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**POTENTIAL OF NATIVE FLORA FOR  
RECOVERING SUCCESSION OF STEPPE  
OF BELGORODSKAYA OBLAST**

**А.А. Тишков<sup>1,2</sup>, Е.А. Белоновская<sup>1</sup>,  
О.В. Морозова<sup>1</sup>, Н.Г. Царевская<sup>1</sup>,  
С.В. Титова<sup>1</sup>, В.К. Тохтар<sup>2</sup>, Ю.Г. Чендев<sup>2</sup>**

**A.A. Tishkov<sup>1,2</sup>, E.A. Belonovskaya<sup>1</sup>,  
O.V. Morozova<sup>1</sup>, N.G. Tsarevskaya<sup>1</sup>,  
S.V. Titova<sup>1</sup>, V.K. Tokhtar<sup>2</sup>, Yu.G. Chendev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

<sup>2</sup>Белгородский ГосНИУ  
(Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85)

<sup>1</sup>Institute of Geography RAS  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)

<sup>2</sup>Belgorod National Research University  
(Russia, 308015, Belgorod, Pobeda Str., 85)  
e-mail: tishkov@biodat.ru

Восстановительные сукцессии степной растительности Восточно-Европейской равнины – сложившийся эволюционно в процессе тысячелетней антропогенной трансформации местных травяных экосистем элемент региональной сукцессионной системы. В Белгородской области они включают соответствующие ряды и серии дигрессивно-демутационных процессов, обусловленных генезисом нарушений растительности (агрогенные, пирогенные, пасквальные, техногенные и др.) и характером исходных местообитаний, определяемых почвенным покровом (от черноземов выщелоченных и оподзоленных к типичным и др.), условиями увлажнения (от сухих к умеренно влажным) и подстилающими породами (пески, меловые отложения, лессовидные суглинки и глины, щебнистые грунты и пр.). Методологически важно представить, что все это разнообразие формирующихся в процессе сукцессии сообществ (ассоциаций) – от пионерных и длительно-производных к субклимаксным и климаксным – является хранилищем части флористического пула (элементарной флоры, конкретной флоры).

Recovering successions of the steppe vegetation of the East European plain are the element of the regional seral

system, which evolutionary formed during thousand-year anthropogenic transformation of local grass ecosystems. In Belgorodskaya oblast they include corresponding series of digrassions' and demutations' processes, caused by origin of vegetation disturbance (аgrogenic, pirogenic, pascual, technogenic, etc.) and character of original habitats, defined by soils (various types of chernozems), moisture conditions (from dry to moderately humid) and bed rocks (sands, chalk downs, loess loams and clays, etc.). Methodologically urgent to imagine that all this diversity of communities (associations) forming in seral process – from pioneer and secondary permanent associations to subclimax and climax communities – is depository of the floristic pool's part (simple flora, concrete flora). There is no any idea about primary successions on carriers, dumps and erosion slopes in the region. But taking in account geological, geochemical and hydrological conditions of the technogenic territory the local flora's resources could be considered without confinedness to new substrates.

**Потенциал местной флоры восстановительной сукцессии** – совокупность видов растений, способных участвовать в сложении ранних, средних и заключительных (климаксных) стадий сукцессий (в нашем случае – вторичных, восстановительных, предполагающих сохранение после нарушений почв, рельефа и условий микроклимата). По-видимому, вопрос о месте случайных элементов инвазийной части флоры (эфемеорофитов) в данном случае можно не рассматривать. А вот виды, прошедшие все стадии адвентизации и вошедшие в сукцессионную систему этого староосвоенного района, на наш взгляд, вполне могут рассматриваться как элементы, имеющие свой сукцессионный статус. Важное качество видов, слагающих местную степную флору – ценофильность, т.е. способность к формированию сообществ и существованию в их ансамбле, при уточнении потенциала местной флоры может стать критерием для исключения из рассмотрения ценофобов – автохорных, антропохорных и собственно синантропных. Часть из них в степных регионах получили широкое распространение за счет повсеместного формирования сорно-бурьянных комплексов, блокирующих восстановительную сукцессию.

**Актуализация оценки регенерационного потенциала местной флоры.** Белгородская область – староосвоенный практически полностью антропогенно трансформированный регион с высоким уровнем современной нагрузки на экосистемы, которые в состоянии близком к природ-

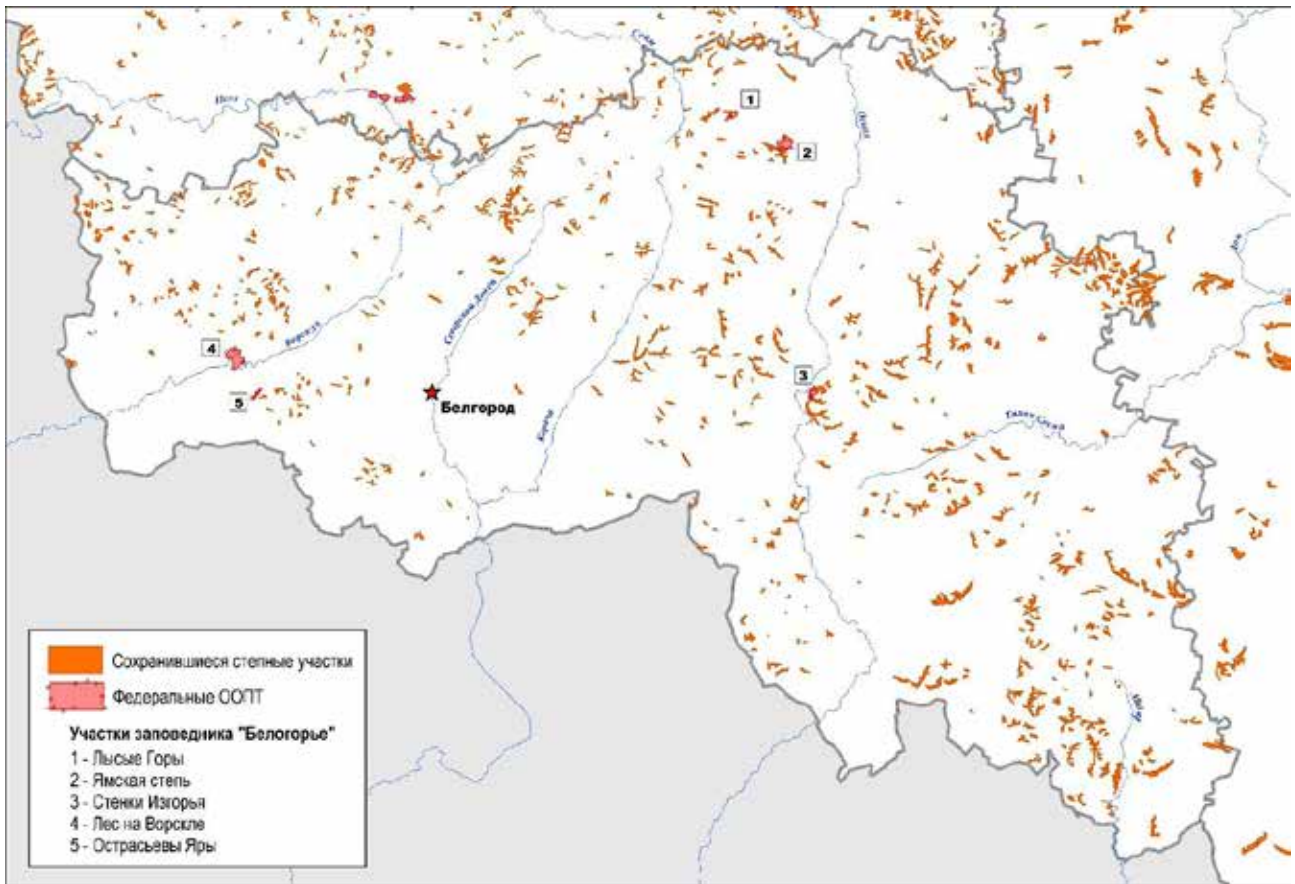
ному отсутствуют. Некоторые из них в процессе длительного аграрного освоения или в результате разрушения при добыче полезных ископаемых потеряли способность к самовосстановлению, т.е. утратили инвариантные свойства, обеспечивающие естественный ход восстановительной сукцессии. Кроме того, биота Белгородской области, в первую очередь флора и растительность настолько изменены в процессе хозяйственной деятельности, что нет уверенности в сохранности всего пула видов, формирующих полноценные ранние, средние и тем более климаксные стадии восстановительных сукцессий. В отношении формирования заключительных (климаксных) стадий сукцессионных смен степной растительности (луговых, настоящих и меловых степей, ранее широко распространенных в изучаемом регионе) возможен даже «диаспорический голод» – дефицит семенного материала для формирования приближенных к естественным степным сообществ. Большинство участков сохранившихся в регионе степей мелкоконтурны, фрагментированы, приурочены, в основном, к т.н. «бедлендам», изъятых из аграрного производства – крутым эродированным склонам, выгонам и пр. Они, как правило, удалены от территорий, приоритетно требующих восстановления – брошенных карьеров, отвалов, сильно эродированных склонов балок, речных долин и пр., т.е. быстрый перенос семян для развития процесса самовосстановления на этих участках исключен.

Грунтовый запас семян в постагрогенных почвах и на экспонированных землях брошенных карьеров по добыче песка, суглинка и мело-мергельной породы, состоит исключительно из семян сорно-бурьянного комплекса, в т.ч. адвентивных и инвазионных видов растений. А это не позволяет за счет местного пула флоры сформировать полноценные пионерные и длительно-производительные стадии восстановительной сукцессии или, если речь идет о первичном субстрате – пионерных группировок растительности, которые могут дать старт почвообразованию и накоплению гумуса по степному тренду.

В этих условиях, когда биота региона фактически утратила потенциал самовосстановления, важно разработать методы «стимулирования» вторичной сукцессии на основе ресурсов аборигенной флоры. Нужны новые подходы к экологической реставрации растительности с исполь-

зованием теории антропогенной динамики экосистем и осмысления особенностей функционирования региональной сукцессионной системы. Особое значение это имеет для реабилитации агрогенно и техногенно нарушенных территорий, имеющих соседством аграрные, горнорудные, сельтебные и малоконтурные фрагментированные участки квазиприродных и исчезающее малых условно-коренных (заповедных) степей. На таких трансформированных территориях существует острый дефицит сохранившихся степных массивов с близким к природному составом флоры, в т.ч. уникальных, но характерных для региона кальцефитных сообществ. Решение проблемы восстановления степной растительности Белгородской области и формирования экологического каркаса территории лежит в оценке потенциала местной флоры для восстановления степной растительности, поиске устойчивых ассоциаций «ремонтных» видов растений. Они способны обеспечить, с одной стороны, саморазвитие зональных степных экосистем, а с другой – эффективную реабилитацию нарушенных почв и их ассимиляционной функции (что важно для загрязненных районов вокруг Курской магнитной аномалии, КМА), восстановления в них запасов углерода, подавление денудационных процессов.

Белгородская область – один из самых староосвоенных регионов Центральной России с длительной историей развития аграрного и промышленного комплексов, с исключительно высокими показателями плотности населения, удельной площади аграрных угодий, густоты дорог и фрагментированности ландшафта, площади агрогенно и техногенно нарушенных земель в районе КМА. Занимая всего 0,2% площади страны, область производит около 4% её сельскохозяйственной продукции и добывает 34% железной руды [2]. В соответствии с данными официальной статистики [1] из 2713,4 тыс. га земель области 78,7% составляют земли сельскохозяйственного назначения, 12,6% – населенных пунктов, 9% – лесного фонда и только 0,1% (около 2,5 тыс. га) – ООПТ федерального значения, на которых более 60% занимают леса. ООПТ представлены заповедником «Белогорье» и его участками: «Лес на Ворскле», «Ямская степь» и «Лысые горы», «Стенки Изгорья» (рис. 1). Площадь региональных ООПТ составляет около 300 тыс. га (11%), значительная их часть – это региональные охот-



**Рисунок 1. Сохранившиеся участки степной растительности Белгородской области.**



**Рисунок 2. Приуроченность сохранившихся участков степей к эродированным балкам.**



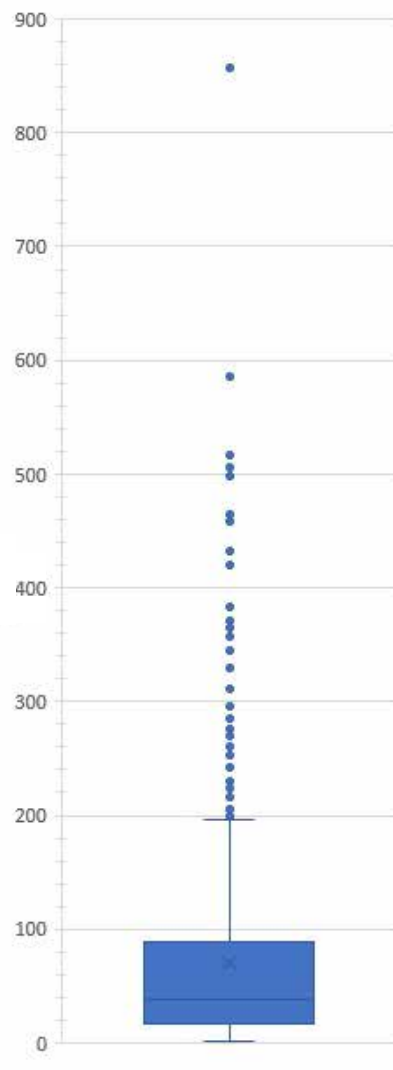
ничьи заказники, охватывающие как природные, так и аграрные земли.

### **Выявление на территории Белгородской области сохранившихся участков степей.**

Исследованиями Института географии РАН совместно с коллегами из Центрально-Черноземного заповедника и Курского университета [9, 10] выявлено 699 участков в Белгородской области с сохранившейся и восстановленной зональной степной растительностью на площади около 49 тыс. га, что составляет менее 2% от территории всей области. Т.е. площадь, занятая степями, сократилась более чем в 35 раз от своего вероятного исходного состояния на начало массового освоения – конец 16 в. (рис. 1). Выявленные участки мелкоконтурные и фрагментированные, расположены на неудобьях и сильно эродированных склонах балок и логов (рис. 2, 3). На графике распределения можно видеть, что подавляющая часть участков имеет площадь менее 100 га. Самый крупный из них, площадью более 850 га, находится на границе Валуйского и Красногвардейского районов и представляет собой обширные меловые склоны р. Полатовка. Несмотря на непригодность для распашки участки оказались под угрозой исчезновения, особенно меловые степи, из-за директивных лесопосадок [6].

**Флора Белгородской области как потенциал для восстановления степей.** Исходно растительный покров рассматриваемой территории, несмотря на статус зонального экотона – лесостепи, был преимущественно степной. И сейчас черноземы занимают более 70% почвенного покрова, т.е. агроценозы созданы на месте злаково-разнотравных и ковыльно-разнотравных степей. По оценкам местных специалистов флора области включает около 1500 видов, из которых в составе фитоценозов степей более 310 видов, в т.ч. 93 – свойственных меловым степям. На лугах, в т.ч. остепненных, отмечено 232 вида. Остальная часть флоры представлена лесными, кустарниковыми и опушечными, водно-болотными и синантропными видами (192 вида).

Принимая во внимание, что собственно резерваты степной флоры занимают в области только 2,5 тыс. га, а выявленные и получившие статус региональных ООПТ фрагменты сохранившихся участков луговых, настоящих и меловых степей имеют площадь всего 10-50 га (исключение степи у с. Ковалево в Алексеевском районе – 348 га),



**Рисунок 3. График распределения площадей сохранившихся степных участков (га).**

охраняемые территории не могут рассматриваться как резерв для масштабного восстановления степной растительности области. Другое дело – выявленные в процессе инвентаризации с помощью дистанционного зондирования сохранившиеся участки степей, в т.ч. меловых, (около 49 тыс. га). Несмотря на обедненность флоры этих участков на неудобьях, они вполне подходят для роли поставщиков семян для восстановительной сукцессии на агрогенно и техногенно нарушенных землях.

Насколько правильно делать такой вывод? На каждом из выявленных почти 700 участков возможно представлено до 100-200 видов степных и луговых растений, а совокупно – весь пул степной флоры, включая редкие виды из федераль-

ной и региональной Красных книг (до 14 видов на учетную площадь!). Разнообразие флоры на степных ООПТ области колеблется от 571 (Лысье Горы) до 640-700 видов (Ямская степь, Стенки Изгорья) [9]. Первые шаги по восстановлению разнообразия флоры Белгородской области, связанные с реинтродукцией редких и эндемичных видов (пион тонколистный, касатик карликовый, иссоп меловой, копеечник крупноцветковый, проломник козо-полянско-го и др.), уже делаются [4].

**Заключение.** Перспективы восстановления степной растительности для формирования экологического каркаса области очевидны. К сожалению, в настоящее время возможностей для самовосстановления степей на выводимых из пользования аграрных и техногенно нарушенных землях (особенно южнее Белгорода, где «степных островков» почти не выявлено), нет. Поэтому будущее здесь связано с процессами экологической реставрации, стимулирования восстановительных сукцессий с использованием потенциала местной флоры. Выявленные участки степи должны получить статус «семенных резерватов». Но вероятность того, что они смогут компенсировать «диспорический голод» на крупных территориях лишенных степной растительности мала – расстояния между потенциальными «семенными резерватами» десятки км и они имеют редуцированный состав степной флоры. Находятся на склонах и даже нижней части балок, что затрудняет использование главных для степных растений механизмов распространения семян – анемохории и баллистохории. Именно ветер служит основным агентом распространения семян степных растений не только первого, но и второго и даже третьего ярусов. Вместе баллисты и анемохоры в степях составляют около 70% (в первом ярусе – около 30%). Зоохория, как показывают наши наблюдения, не может рассматриваться здесь как ведущий фактор распространения. Лишь на короткие расстояния распространяются мирмикохонные растения.

Поэтому, стратегически верным, в случае с Белгородской областью, следует ориентироваться на использование резервов семян степной флоры на сохранившихся участках степей для экологической реставрации нарушенных территорий. В процессе летнего сенокоса и дальнейшего обмолота сена с одного гектара «семенного резервата» можно получать до 1–2-х центнеров

«сено-семенной трухи», в которой представлены десятки видов степных злаков и разнотравья. Так что, если использовать методы восстановления степей, разработанные ранее [3, 7, 8], то имеющиеся резервы флоры области достаточны лишь для получения семян для реставрации примерно 150 тыс. га – около 5% площади области (1 га степи дает семенной смеси для реставрации 5 га). Это мало для формирования «степной части» экологического каркаса. Нужны специальные «семенные питомники местной флоры» и меры охраны растительности, обеспечивающие распространение семян степных видов.

*Работа выполнена в рамках гранта РФФИ-РГО № 17-05-41204 «Оценка и картографирование изменений состояния Великого Евразийского природного массива как фактора глобальной экологической стабильности и источника экосистемных услуг» и по теме Госзадания № 0148-2014-0017.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области в 2015 году / Правительство Белгородской области. 2016. 132 с.
2. Дегтярь А.В., Григорьева О.И., Татаринцев Р.Ю. Экология Белогорья в цифрах. Изд-во «Константа», 2016. 126 с.
3. Дзыбов Д.С. Метод агростепей. Ускоренное восстановление природной растительности: (метод. пособие). Саратов, 2001. 50 с.
4. Ермакова Е.И., Гусев А.В. Восстановление утраченного биоразнообразия природных биотопов методом реинтродукции (Белгородская область) // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях: Материалы VII Международ. науч. конф. (памяти проф. Петина А.Н.) 24-26 окт. 2017 г. Белгород: Изд-во «ПОЛИТЕРРА», 2017. С. 413-417.
5. Корнилов А.Г., Кичигин Е.В., Калмыков С.Н., Новых Л.Л., Дроздова Е.А., Петин А.Н., Присный А.В., Лазарев А.В., Колчанов А.Ф. Экологическая ситуация в районах размещения горнодобывающих предприятий региона Курской магнитной аномалии. Белгород: изд. дом «Белгород, НИУ «БелГУ», 2015. 157 с.
6. Титова С.В., Кобяков К.Н., Золотухин Н.И., Полуянов А.В. Белогорье без белых гор? Угрозы

степным экосистемам в Белгородской области / Под ред. д.г.н., проф. А.А. Тишкова. М., 2014. 40 с.

7. Тишков А.А., Данилов В.И. Реставрация степей Куликова поля (некоторые итоги). Степной бюллетень. 1998. № 1 весна. С. 18-20.

8. Тишков А.А. Экологическая реставрация нарушенных степных экосистем. Вопросы степеведения. Оренбург, 2000. С. 47-62.

9. Золотухин Н.И., Полуянов А.В., Титова С.В. О некоторых степных участках на северо-западе Белгородской области // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014: Материалы межрегион. науч. конф. (г. Курск, 5 апр. 2014 г.). Курск, 2014. С. 122-128.

10. Тишков А.А., Титова (Кобякова) С.В., Кобяков К.Н., Королюк А.Ю., Дулепова Н.А., Смелянский И.Э. Подходы и методы выявления сохранившихся и восстанавливаемых массивов степной растительности в России // Степи Северной Евразии: Материалы VI междунар. симпоз. и VIII междунар. школы-семинара «Геоэкологические проблемы степных регионов». Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпром-сервис», 2012. С. 720-726.

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ КРУПНЫХ  
ПОЗВОНОЧНЫХ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ  
ЦЕНТРА ЕВРАЗИИ В ЭПОХУ  
ПЛЕЙСТОЦЕНА**

**BIODIVERSITY OF LARGE  
VERTEBRATES OF STEPPE REGIONS  
OF THE EURASIA CENTER OF THE  
PLEISTOCENE EPOCH**

**П.А. Тлеубердина  
P.A. Tleuberdina**

Музей природы РГП «Гылым ордасы»  
КН МОН РК  
(Казахстан, 050010, г. Алматы,  
ул. Шевченко, 28)

Museum of Nature «Gylym ordasy» of the  
Committee of Science MES RK  
(Kazakhstan, 050010, Almaty,  
Shevchenko Str., 28)  
e-mail: p.tleuberdina@gmail.com

Процесс исторических изменений ландшафтно-климатических условий способствовал развитию экологических ниш для поддержания биоразнообразия позвоночных от эоплейстоцена и до голоцена. Однако, в целом, снижение видового разнообразия плейстоценовых животных каждой эпохи свидетельствует о континентальности климата и продолжении похолодания и аридизации, что способствовало возникновению на выровненных пространствах значительных площадей степей и пустынь. К концу неоплейстоцена большая часть видов мамонтовой фауны вымирает, кроме сайги, лося и кулана, волка, лисицы, бурого медведя, зайца и грызунов. В голоцене закончилось формирование современного биоразнообразия, значительно более обедненного, в современных ландшафтных зонах.

The process of historical changes in landscape and climatic conditions contributes the development of ecological niches to support the biodiversity of vertebrates from the Eopleistocene to the Holocene. However, the reduction of the species diversity of the Pleistocene animals of each epoch is indicative of the continentality of the climate of the epoch and the continuation of cooling and aridization, which contributed to the emergence of considerable areas of steppes and deserts on leveled spaces. Most species of mammoth fauna are dying out by the end of the Neo-Pleistocene, except for saiga, moose and kulan, wolf, fox, brown bear, hare and rodents. The formation of modern biodiversity, which is depleted in modern landscape zones has ended in Holocene.

Плейстоцен самый новейший и короткий этап развития Земли, этап крупных изменений природных условий; это самый короткий геологический период, но именно в четвертичном периоде сформировалось большинство современных форм рельефа и произошло множество существенных событий в истории Земли, важнейшие из которых – ледниковая эпоха и появление современной фауны позвоночных и человека. В этот период продолжаются поднятия в альпийских геосинклинальных областях, происходят крупные колебательные движения земной коры, увеличивается резкость контрастов рельефа. В сочетании с похолоданием это способствует возникновению больших ледниковых покровов в высоких широтах. Комплексы фауны в целом свидетельствует о континентальности климата эпохи его развития и продолжении похолодания и аридизации к концу эпохи, способствовавших возникновению на выровненных пространствах значительных площадей степей и пустынь взамен обширных саванн. Благодаря своему географическому положению в центре Евразии, размеру территории и разнообразию ландшафтов, Казахстан характеризуется многообразием животного мира с древних геологических эпох и до современности включительно. За прошедшее столетие для четвертичного периода (эпохи плейстоцена) Казахстана установлена смена многочисленного ряда таксонов в составе биоразнообразия, а также ареалы пространственно-временного распространения хоботных, исторического ареала ископаемой сайги, разнообразия и ареала плейстоценовых лошадей, носорогов, разнообразия кайнозойских грызунов, копытных и др.

В целом информация по этой проблеме появляется в виде публикаций, начиная с конца 18 века, начала 19 и на протяжении 20 века. Значительный и практически основной вклад в изучение фауны позвоночных четвертичного периода Казахстана внесли казахстанские ученые. Целенаправленными трудами Б.С. Кожамкуловой с 1969 по 2017 годы [1, 2] К.Ж. Жылкибаева [3], П.А. Тлеубердиной, Г.Ш. Назымбетовой [4]. Начало находкам и их исследованию было положено российскими учеными: Ю.А. Орлов [5], В.А. Теряев [6], Е.И. Беляева [7, 8], И.А. Вислобокова [9].

В конце плиоцена (в эпоху эоплейстоцена) в Казахстане была выражена ландшафтная и широтная зональность, в какой-то мере напоми-

навшая современную. К концу апшерона высота гор на юго-востоке Казахстана уже превысила 5000 м, что естественно повлекло изменение климатического режима. Высокогорные массивы покрылись снежниками и ледниками; разрастаясь, развилось полупокровное оледенение, получившее название Хан-Тенгринское. Обще-климатические изменения во второй половине позднего плиоцена, закономерно повлекли за собой изменения почвенно-растительной зональности, а также животного мира, главным образом млекопитающих. По данным Б.С. Кожамкуловой, Г.Ш. Назымбетовой [10], в составе фауны в это время биоразнообразие позвоночных было представлено хищными: *Canis cf. chihliensis*, *Hyaena cf. brevirostris*, *Homotherium* sp.; из хоботных: *Archidiskodon gromovi*; из непарнопалых *Equus (Allohippus) ex. gr. stenonis* Cocchi, 1867); *Dicerorhinus* sp., из парнокопытных: *Cervus cf. elephus*, *Leptobos cf. etruscus*, *Gazellospira* sp., *Procapra gutturosa*, *Gazella subgutturosa* Gldenstdt, 1780., *Ovis ammon*. Комплекс фауны в целом свидетельствует о континентальности климата эпохи его развития и продолжении похолодания и аридизации, способствовавших возникновению на выровненных пространствах значительных площадей степей и пустынь. Следует отметить, что в плейстоцене неоднократно изменялся состав растительности, и происходила перегруппировка основных доминантов растительных формаций. Первая половина среднего плейстоцена характеризовалась более благоприятными климатическими условиями; устанавливается относительно большое разнообразие древесных пород на фоне развития мезофильных разнотравно-злаковых степей. Во второй половине среднего плейстоцена наступает резкое похолодание, обусловленное максимальным самаровским оледенением Западной Сибири. В связи с резким похолоданием происходит значительное смещение на юг ареалов растительности и повышение количества пыльцы видов, обычных для темнохвойной тайги, и сменой разнотравья степей с преобладанием полынно-разнотравных ассоциаций к мезофильным разнотравно-злаковым степям и распространением злаково-маревой степи с участием эфедры. В позднем плейстоцене были развиты злаково-разнотравные степи с участием лебедовых (в начале периода), затем злаково-маревые и полынно-разнотравные сообщества к концу плейстоцена

заменяются злаково-разнотравными ассоциациями с участием маревых, эфедры, полыни. В голоцене, когда отмечались некоторые периоды увлажнения, развивалась степь, сходная с ее современными аналогами, а в составе растительности отмечаются многочисленные представители мезофильных и ксерофильных групп растений. На юге с увеличением засушливости климата возрастает роль, как ксерофильных растений, так и пустынных ассоциаций [11].

Позднее, в раннем неоплейстоцене климат Казахстана был несколько увлажненным, но не жарким. Ландшафты были в основном степные с островными смешанными лесами. В восточной части Казахстана были распространены болотистые места. Элемент увлажнения сказался на появлении древесных пород: береза, сосна, тополь. Во второй половине эпохи вновь происходит аридизация климата, сокращается число древесных. В гумидных условиях первой половины эпохи разрасталось оледенение, и при его максимуме климат стал сухим и «холодным». Затем началось новое потепление, ледники в горах начали отступать, сокращаться, потекли бурные потоки, возросла эрозионно-аккумулятивная деятельность. Общеклиматические изменения повлекли за собой изменения в животном мире. В ранне-неоплейстоценовую эпоху на смену приходят фауна млекопитающих, представленная из хоботных слонами из рода *Archidiscodon* и *Palaeoxodon*. Они населяли облесенные участки водоемов, питаясь ветвями листьями деревьев и кустарников. Среди высокотравных кустарниковых степей, лугов и тугаев жили различные носороги: сибирский или горболобый эласмотерий *Elasmotherium sibiricum*, носороги – *Dicerorhinus etruscus* и *Dicerorhinus mercki*; в таких же биотопах обитал и марал – *Cervus elaphus*, а лось широколобый – *Alces latifrons* существовал лишь в северных районах страны, где имели распространение болотистые леса. Быстробегущими обитателями степных пространств являлись лошади – зюссенборнейская и мосбахская, а открытых и пустынных местностей придерживались бизоны, куланы, древний осел и верблюды. Степные животные, вероятно, совершали сезонные миграции. Как видно из приведенного списка крупных позвоночных здесь уже присутствуют виды, хорошо освоившие степные ландшафты: лошади, куланы, дикие ослы, носороги, антилопы [1, 2,



Рисунок. Распространение мамонтовой фауны в Казахстане (по [1]).

4]. Позднее в среднелепистоценовую эпоху повсеместно происходили интенсивные тектонические движения. Горы набрали высоты, близкие к современным. В целом наблюдается некоторое похолодание климата, отражая после увлажнения, свойственного началу эпохи, новое развитие пустынь и сухих степей, которые к концу ее сменились зональными кустарниковыми степями и лугами. В этот период господствующее положение заняли обитатели открытых ландшафтов – кустарниковых степей и лугов, представители хоботных: хозарский мамонт *Mammuthus chosaricus*, но еще сохранился лесной слон – *Palaeoloxodon*. Таких же биотопов придерживался древний длиннорогий бизон *Bison priscus gigas* и олень большерогий – *Megaloceros giganteus ruffi*, сайга – *Saiga tatarica*. Крупный верблюд Кноблоха – *Camelus Knoblochi*, как и современные верблюды населяли засушливые пустынные районы. Широко распространены были зайцеобразные и грызуны [1]. В этой фауне уже превалируют виды, для которых стихия степных пространств является преобладающей.

Понижение температуры и возрастание сухости климата в позднем неоплейстоцене привело к исчезновению представителей родов

*Archidiskodon* и *Palaeoloxodon*. Только мамонт при общем похолодании сумел приспособиться к суровым условиям климата. В течении позднелепистоценовой эпохи на востоке Европы и в Зауралье господствующее положение заняла мамонтовая фауна. Она была характерна для позднего неоплейстоцена внетропической зоны Северного полушария, существовавшей в своеобразных ландшафтно-климатических условиях холодной тундро-степи. В Казахстане в этот период развивались злаково-разнотравные степи с участием лебедовых (в начале периода), затем злаково-маревые и полынно-разнотравные сообщества к концу плейстоцена заменяются злаково-разнотравными ассоциациями с участием маревых, эфедры, полыни. Крупные тектонические движения на границе верхнего плейстоцена обусловили значительное поднятие горных массивов и общее увлажнение климата в Казахстане. В высокогорных областях увеличивающиеся ледники поползли по долинам. Вторая половина позднего плейстоцена характеризуется аридностью климата. Холодные этапы характеризуются более аридными условиями с доминированием сухих степей и присутствием полупустынных участков. В периоды потеплений при

сохранении сухих степей появляются луговые и лесостепные ландшафты [12]. Это время обитания шерстистого мамонта, самого характерного крупного позвоночного териофауны позднего плейстоцена. Шерстистый мамонт – *Mammuthus primigenius* Blum появляется в Казахстане в конце среднего плейстоцена и он просуществовал почти до конца позднего плейстоцена. На территории Казахстана остатки шерстистого мамонта очень многочисленны. Он известен повсеместно, кроме Мангистауской области [2, 13]. В состав мамонтовой фауны входят виды животных: шерстистый носорог *Coelodonta antiquitatis*, мелкий бизон – *Bison priscus mediator*, бык-тур – *Bos primigenius*, верблюды Кноблеха – *Camelus knoblochi*, сайга, лошади, куланы и архары, муфлоны, пещерный и бурый медведи, тигролев – *Pantera spelaea*, волк, лиса, заяц, сайга и другие крупные и мелкие млекопитающие, а также и птицы [13]. Почти вся северная половина Казахстана была освоена представителями этого комплекса (рис.).

Таким образом, плейстоценовые комплексы фаун в целом свидетельствуют о континентальности климата эпохи его развития и продолжении похолодания и аридизации, способствовавших возникновению на выровненных пространствах значительных площадей степей и пустынь взамен обширных саванн. Все перечисленные выше виды, кроме сайги, лося и кулана, волка, лисы, буроного медведя, зайца и грызунов вымерли в Казахстане к концу позднего неоплейстоцена. В голоцене закончилось формирование современного биоразнообразия, значительно более обедненного в современных ландшафтных зонах. Следует особо отметить о спутнике мамонтовой фауны, «живом ископаемом» – о сайге. На территории Казахстана ископаемые остатки сайги зарегистрированы от низовьев р. Урала и до Алтая [14]. Процесс исторических изменений ландшафтно-климатических условий способствовал созданию экологической ниши, благоприятной для сохранения, расселения и акклиматизации палеопопуляции сайги – спутника мамонтовой фауны на территории Казахстана в послеледниковую эпоху.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кожамкулова Б.С. Позднекайнозойские копытные Казахстана. Алма-Ата, 1981. 145 с.

2. Кожамкулова Б.С. Териокомплексы позднего плейстоцена и раннего плейстоцена Казахстана и их аналоги в Восточной Европе и азиатской части СССР // Фауна позвоночных и флора мезозоя и кайнозоя Казахстана. 1990. С. 5-17.

3. Жилкибаев К.Ж. Древние слоны Казахстана. Алма-Ата, 1975. С. 61-77.

4. Тлеубердина П.А., Назымбетова Г.Ш. Распространение эласмотериев в Казахстане // Quaternary stratigraphy and paleontology of the Southern Russia: connections between Europe, Africa and Asia: Abstracts of the International INQUASEQS Conference (Rostov-on-Don, June 21-26, 2010). Rostov-on-Don, 2010. С. 171-173.

5. Орлов Ю.А. Об остатках ископаемого верблюда из Акмолинской губернии // Докл. АН СССР. Сер. А. 1927. № 16. С. 247-251.

6. Теряев В.А. О строении зубов и синонимика *Elasmotherium fischeri* и *Enigmatherium M. Pavl* // Бюлл. Московского о-ва испыт. природы. 1929. Т. 37. Вып. 4. С. 465-478.

7. Беляева Е.И. Некоторые данные о четвертичной фауне млекопитающих на р. Иртыш // Труды Палеозоологического института АН СССР. 1935. Т. 4. С. 149-157.

8. Беляева Е.И. О находке остатков *Elephas primigenius* Blum. в долине р. Или // Бюлл. комис. по изучен. четвертичн. периода. 1947. № 10. С. 85-86.

9. Вислобокова И.А. О местонахождениях эоплейстоценовых млекопитающих в Павлодарском Прииртышье // Геология и геофизика. 1973. № 5 (161). С. 123-126.

10. Кожамкулова Б.С., Назымбетова Г.Ш. Плейстоцен // Ископаемые позвоночные фауны Казахстана. 2017. С. 136-242.

11. Чалыхьян Э.В. Палинологическая характеристика антропогенных отложений зоны канала Иртыш – Караганда // Кайнозой зоны канала Иртыш-Караганда. 1974. С. 77-105.

12. Костенко Н.Н. Четвертичные отложения Казахстана и прилежащих территорий Союзных Республик. Алма-Ата, 1978. 66 с.

13. Кожамкулова Б.С., Костенко Н.Н. Вымершие животные Казахстана. Изд-во Наука, 1984. 103 с.

14. Тлеубердина П.А., Кожамкулова Б.С. Исторический ареал евразийской сайги (*Saiga tatarica* L.) в Казахстане // Аридные экосистемы. 2009. Т. 15, № 3(39). С. 5-12.

**СОСТОЯНИЕ СТЕПНЫХ  
РЕГИОНОВ РОССИИ И ПРОБЛЕМЫ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
АГРОЛАНДШАФТОВ**

**CONDITION STEPPE REGIONS  
OF RUSSIA AND PROBLEMS OF  
AGROLANDSCAPES ENVIRONMENTAL  
REHABILITATION**

**И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова,  
Е.П. Яковлева  
I.A. Trofimov, L.S. Trofimova,  
E.P. Yakovleva**

Федеральный научный центр  
кормопроизводства и агроэкологии имени  
В.Р. Вильямса (Россия, 141055, г. Лобня,  
Московская обл.)

Federal Williams Research Center of forage  
production and agroecology  
(Russia, 141055, Lobnya, Moscow Region)  
e-mail: viktrofi@mail.ru

Степные территории разных регионов России столетиями испытывают наиболее высокие антропогенные нагрузки, а степное природопользование в настоящее время испытывает существенные проблемы. Состояние сельскохозяйственных земель регионов России находится в критическом состоянии.

Steppe territories of different regions of Russia for centuries are experiencing the highest anthropogenic loads. Steppe nature management is currently experiencing significant problems.

Важными вызовами для общества являются возрастание антропогенных нагрузок на природу, которые достигают критических значений, создают экологические проблемы и реальную угрозу для жизни и здоровья населения в разных регионах России. Наиболее существенные проблемы в настоящее время испытывает степное природопользование.

Рациональное природопользование в сельском хозяйстве является актуальнейшим вопросом на протяжении всей истории человечества. Со временем его актуальность будет только нарастать. Продовольственная и экологическая безопасность тесно взаимосвязаны. Обеспечение национальной безопасности нашей страны тесно свя-

зано с устойчивым развитием и стабильностью отечественного сельского хозяйства. Сельское хозяйство дает человеку пищу, но вместе с тем разрушает землю, саму основу сельскохозяйственного производства и основу нашей среды обитания [1, 4, 5, 12].

Основа системы продовольственной и экологической безопасности России лежит в сельском хозяйстве, в сбалансированном развитии отечественного растениеводства, животноводства, земледелия, структуры посевных площадей, севооборотов и агроландшафтов. Низкая продуктивность и неустойчивость производства продукции растениеводства и животноводства, снижение поголовья скота, дефицит кормов для животноводства (энергии, белка); затратность и неконкурентоспособность производства молока и говядины; деградация сельскохозяйственных земель (агроландшафтов): пашни, кормовых угодий, эрозия, потеря гумуса являются хроническими проблемами сельского хозяйства России.

Россия испытывает острую потребность в отечественном молоке и мясе. В то же время наша страна располагает дешевыми, воспроизводимыми, огромными лугопастбищными ресурсами, которые являются основным кормом для травоядных животных, но их огромный потенциал практически не реализуется. С другой стороны, вкладываются большие средства, техногенные и трудовые ресурсы на получение продовольственного зерна (почти 2/3 которого идет на фураж), высокоэнергетических и белковых кормов на пашне и их импорт.

В современных условиях развития АПК, при острой нехватке средств и материальных ресурсов, решение проблемы обеспечения продовольственной и экологической безопасности должно базироваться на максимальном использовании природно-климатических ресурсов, географических, биологических и экологических факторов.

Кормопроизводство имеет важнейшее значение в сельском хозяйстве, рациональном природопользовании и экологии. Это самая масштабная, многофункциональная и системообразующая отрасль сельского хозяйства, соединяющая и связывающая его в единое целое. Кормопроизводство определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на решение ключевых проблем дальнейшего развития всей отрасли растениеводства, земледелия, ра-



ционального природопользования, повышения устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов к воздействию климата и негативных процессов, сохранения ценных сельскохозяйственных угодий и воспроизводства плодородия почв, улучшения экологического состояния территории и охраны окружающей среды. Кормопроизводство – необходимое средство жизнеобеспечения человека и среды его обитания. Все эти особенности кормопроизводства являются также необходимыми составляющими рационального природопользования [3, 6-8].

Основная задача кормопроизводства в животноводстве – обеспечить высококачественные объемистые корма для скота, которые должны содержать 10,5-11,0 МДж ОЭ и 15–18% (злаки), 18-23% (бобовые) сырого протеина в сухом веществе (СВ). Такие корма даже без концентратов могут обеспечить суточный удой до 20-25 кг молока.

Основная задача кормопроизводства в земледелии и растениеводстве – обеспечить сохранение ценных сельскохозяйственных земель, повышение плодородия почв, продуктивное и устойчивое развитие растениеводства и земледелия.

Многолетние травы – основной объект изучения кормопроизводства. Животноводству они дают корма, растениеводству – эффективные севообороты и повышение урожайности зерновых и других культур, земледелию – повышение плодородия почв, сельскохозяйственным землям – устойчивость и стабильное производство продукции. Благодаря многолетним травам кормопроизводство, как никакая другая отрасль сельского хозяйства, основано на использовании природных сил, воспроизводимых ресурсов (энергии солнца, агроландшафтов, земель, плодородия почв, фотосинтеза трав, создания клубеньковыми бактериями биологического азота из воздуха).

Однолетние зерновые культуры составляют основу питания Человека, но они ослабляют агроландшафты и разрушают почву. Многолетние травы – основа питания растений, животных, микроорганизмов и защита экосистем от воздействия негативных процессов. Они обеспечивают продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов, повышение плодородия почв, эффективность всего сельского хозяйства. Сбалансированное соотношение зерновых, пропашных культур и многолетних

трав, оптимальное соотношение в агроландшафте между пашей, лугом, лесом и водами позволяет обеспечить продуктивность и устойчивость сельского хозяйства.

Важнейшим показателем развития сельского хозяйства является поголовье животных в стране. Он служит объективным индикатором обеспеченности населения мясными продуктами, а также занятости сельского населения. Численность поголовья КРС в России к 1990 году достигла 60 млн голов, поголовье коров – 20 млн голов. За последние четверть века количество голов КРС в России сократилось, более чем в три раза и процесс этот не остановился. В стране осталось менее 8,5 миллионов голов коров. Таких показателей не было никогда. Даже в самые тяжелые военные годы Россия сохраняла дойное стадо, значительно превышающее десять миллионов голов [3-5, 7].

Общая посевная площадь в стране уменьшилась более, чем на 40 млн га. Площади посевов под кормовыми культурами в России сократились в 2,5-3 раза, в т.ч. под многолетними травами в ряде регионов – в 8-10 раз. При таком сокращении, даже с учетом снижения поголовья животных, трудно надеяться на высокую и стабильную продуктивность животноводства.

По данным ФАО, Россия занимает 3-е место в Мире по площади пашни, при этом Российской Федерации принадлежит более половины (55%) самых плодородных почв – черноземов. Плодородие почв это наше национальное богатство. Однако мы расточительно относимся к своему богатству.

Снижение плодородия почв на пашне достигло критических пределов. Совокупный вынос основных макроэлементов с урожаем (NPK) с пашни составляет 8,5-10 млн т и более по действующему веществу. Из них более половины от совокупного выноса приходится на зерновые культуры. При этом хозяйства за счет минеральных удобрений компенсировали вынос, лишь на 25-30% [4, 5, 7].

Низкая культура земледелия и отрицательный баланс питательных веществ в севооборотах – важнейшие причины получения низких урожаев.

По данным агрохимслужб 35% пахотных земель имеют повышенную кислотность, 31% – низкое содержание гумуса, 22% – недостаток фосфора и 9% – недостаток калия. 20,8 млн га пашни не используется, из которых 31% – заку-

старено и зарастает лесом, около 9% – подвержены эрозии и 2% – заболочены и подтоплены.

Самые ценные сельскохозяйственных земли постоянно выбывают из использования в результате строительства и добычи полезных ископаемых. За последние годы растет добыча полезных ископаемых и различных техногенных воздействий человека на окружающую среду.

Особенно показательным в плане экологических проблем является регион Курской магнитной аномалии (КМА). Острота экологических проблем в ближайшем будущем будет только возрастать в связи со следующими обстоятельствами. Железорудные месторождения КМА прослеживаются на территории 9 областей России, занимая площадь длиной 850 км и шириной до 200 км. В результате расчетов выпадения пыли при массовом взрыве 1000 тонн на карьере Лебединского ГОКа было установлено, что частицы размером около 100 мкм выпадают вплоть до расстояний 15-20 км, и время их существования в атмосфере примерно 1 час. Частицы размером порядка 10 мкм достигают расстояний до 1000 км за 2-3 суток [2].

Наличие глубоких карьеров и необходимость их осушения нарушает гидрогеологический режим всего региона. Применение системы осушения карьеров понижает уровень грунтовых вод и поверхностных водоемов на обширной территории за счет образования депрессионной воронки. Известно, например, что на карьерах Курско-Белгородского региона диаметр депрессионных воронок превышает 150 км и достигает глубины 200-300 м. Так, по данным экологической службы Михайловского ГОКа, депрессионная воронка, образованная системой осушения карьера глубиной 270 м, распространилась на расстояние свыше 40 км, охватив площадь более 5000 км<sup>2</sup>. При дальнейшем углублении карьеров размеры депрессионных воронок будут увеличиваться, и, следовательно, будут расти площади засушливости окружающих земель [15].

Продуктивность и устойчивость степных агроэкосистем и агроландшафтов во многом зависят от многолетних трав. Их доля в севооборотах сегодня недостаточна для того, чтобы обеспечить эффективную защиту сельскохозяйственных земель и почв от воздействия эрозии, дефляции и дегумификации. 1/3 наших сельскохозяйственных земель уже деградирует под влиянием эрозии, дефляции, дегумифика-

ции, а пашня теряет 1-2,5 т/га гумуса ежегодно [1, 3, 5, 7].

Длительное пахотное использование черноземных почв степных экосистем России без должной степени заботы о воспроизводстве их плодородия способствовало их деградации: дегумификации, разрушению структуры, уплотнению и снижению фильтрационных свойств верхних слоев почвы, развитию процессов водной и ветровой эрозии. В связи с этим в настоящее время они нуждаются в защите и реабилитации, при котором особенно важно восстановление естественной растительности и почвенного покрова.

Продуктивность и устойчивость функционирования агроэкосистем зависят от уровня плодородия почв, который в значительной степени определяется их агрофизическими свойствами. В улучшении агрофизических свойств почвы особая роль принадлежит структуре, значение которой заключается в оптимизации сложения почвы, создании условий для жизнедеятельности почвенной биоты и корневой системы растений, в предотвращении развития эрозионных процессов.

Фитомелиоративный подход, предусматривающий использование природного потенциала многолетних трав, которые являются одним из главных природных факторов почвообразования, становится все более актуальным наряду с традиционными агрономическими методами воспроизводства плодородия почв путем внесения минеральных и органических удобрений и химических мелиорантов.

По данным Всероссийского НИИ кормов имени В.Р. Вильямса, сохранение ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов.

Многолетние травы являются единственной группой сельскохозяйственных культур, способствующей расширенному воспроизводству органического вещества в почве. В этом состоит их важное преимущество по сравнению с однолетними культурами, особенно пропашными. В среднем по России плодородие почв (содержание гумуса) возрастает под многолетними травами (0,2-0,6 т/га в год) и снижается под одно-

летними культурами (0,4-1) и чистыми парами (1,5-2,5). Посев злаково-бобовых травосмесей эквивалентен внесению 100-150 кг/га минерального азота [5, 7].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрорландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. М.: Издательский Дом «Наука», 2015. 198 с.

2. Адушкин В.В., Анисимов В.Н. Геодинамическая и геоэкологическая безопасность и пути ее реализации в регионе КМА // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях: Материалы VII Междунар. науч. конф. (памяти проф. А.Н. Петина), 24-26 окт. 2017 г. Белгород: Изд-во «ПОЛИТЕРРА», 2017. С. 13-20.

3. История науки. Василий Робертович Вильямс / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. М.: Россельхозакадемия, 2011. 76 с.

4. Кашеваров Н.И. Проблемные вопросы сельского хозяйства и кормопроизводства. Новосибирск, 2016. 106 с.

5. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика) / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова. М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. 135 с.

6. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство – важный фактор роста продуктивности и устойчивости земледелия // Земледелие. 2012. № 4. С. 20-22.

7. Справочник по кормопроизводству. 5-е изд., перераб. и дополн. / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. М.: Россельхозакадемия, 2014. 717 с.

8. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Управление агрорландшафтами для повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель России // Адаптивное кормопроизводство. 2011. № 3. С. 4-15.

9. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Управление агрорландшафтами // Кормопроизводство. 2008. № 9. С. 4-5.

10. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Травяные экосистемы в сельском хозяйстве России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2010. № 4. С. 37-40.

11. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Значение, функции и потенциал кормовых экосистем в биосфере, агрорландшафтах и сельском хозяйстве // Адаптивное кормопроизводство. 2010. № 3. С. 23-28.

12. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО АН СССР, 1992. 172 с.

**СОХРАНЕНИЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВО  
ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В  
АГРОЛАНДШАФТАХ РОССИИ**

**PRESERVATION AND REPRODUCTION  
OF SOIL FERTILITY IN RUSSIAS  
AGROLANDSCAPES**

**Л.С. Трофимова  
L.S. Trofimova**

Федеральный научный центр  
кормопроизводства и агроэкологии имени  
В.Р. Вильямса (Россия, 141055, Лобня,  
Московская обл.)

Federal Williams Research Center of forage  
production and agroecology  
(Russia, 141055, Lobnya, Moscow Region)  
e-mail: viktrofi@mail.ru

Разработаны агроландшафтно-экологические основы сохранения и воспроизводства почвенного плодородия сельскохозяйственных земель России, которые обеспечивают надежную и быструю реакцию на вызовы мониторинга состояния почв.

Agro-landscape-ecological bases of conservation and reproduction of soil fertility of agricultural lands in Russia have been developed, which provide a reliable and quick response to the challenges of monitoring the state of soils.

Значение земельных ресурсов для сельского хозяйства, обеспечения продовольственной и экологической безопасности страны чрезвычайно велико. Традиционная экономика сельского хозяйства, ориентированная на близкие выгоды, нередко противопоставляет себя рациональному природопользованию, сохранению плодородия почв и постепенно подрывает основы Жизни на Земле. Нещадная эксплуатация пашни ведет к деградации почв. Модернизация земледелия России предполагает развитие теории создания экологически устойчивых сбалансированных агроландшафтов.

С целью разработки агроландшафтно-экологических основ сохранения и воспроизводства почвенного плодородия сельскохозяйственных земель России, оценки состояния экосистем, адаптивной интенсификации сельского хозяйства, точной адресной экстраполяции технологий

создания и использования пастбищ и сенокосов, сохранения и воспроизводства почвенного плодородия сельскохозяйственных земель, рационального природопользования, оптимизации и охраны агроландшафтов России выполнено агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий по природно-экономическим районам Российской Федерации (Центрального Черноземья, Северного Кавказа, Поволжья). Природные кормовые угодья занимают здесь значительные площади и играют важную роль не только в кормопроизводстве, но и в рациональном природопользовании. Выполняя важнейшие продукционные и средостабилизирующие функции в агроландшафтах, они способствуют сохранению и накоплению органического вещества в биосфере. Кроме того, кормовые экосистемы выполняют природоохранные функции и оказывают значительное влияние на экологическое состояние земельных угодий регионов.

Значение земельных ресурсов для сельского хозяйства, обеспечения продовольственной и экологической безопасности страны чрезвычайно велико. Традиционная экономика сельского хозяйства, ориентированная на близкие выгоды, нередко противопоставляет себя рациональному природопользованию и постепенно подрывает основы Жизни на Земле. Противоречия между сбалансированным, устойчивым сельским хозяйством, рациональным природопользованием и характером их современного экономического развития нарастают и носят глобальный характер [4, 11, 12].

Обладая половиной мировых запасов черноземов и пятой частью запасов пресной воды, Россия так и не вошла в число передовых аграрных стран, не достигла среднемирового уровня урожайности и продолжает нещадно эксплуатировать природно-экологические ресурсы, не сохраняя леса и почвенный покров от деградации [1].

Сегодня отечественное земледелие существенно видоизменяется, адаптируясь к агроландшафтам и климатическим изменениям. Модернизация земледелия России предполагает развитие теории создания сбалансированных, экологически устойчивых агроландшафтов, нормирования антропогенной нагрузки, и др. [6, 7, 10].

Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий природно-экономических районов России выполнено на

основе разработанных нами методологических основ агроландшафтно-экологического изучения сельскохозяйственных земель, которые опираются на концепцию сохранения и воспроизводства используемых в сельскохозяйственном производстве земельных и других природных ресурсов, плодородия почв, продуктивного долголетия агроэкосистем и агроландшафтов (Всероссийского НИИ кормов имени В.Р. Вильямса), концепции экологического каркаса агроландшафтов и эколого-хозяйственного баланса (МГУ имени М.В. Ломоносова и Института географии РАН), природно-сельскохозяйственное, ландшафтно-экологическое и почвенно-экологическое районирования территории [5, 8, 9].

В результате районирования, агроландшафтно-экологического анализа и оценки состояния изучаемых территорий выявлено следующее:

1. Кризисное состояние агроландшафтов, деградация сельскохозяйственных земель, развитие негативных процессов эрозии, дегумификации, опустынивания и др.

2. Неустойчивость сельскохозяйственного производства, колебания урожайности экосистем

3. Несбалансированность продуктивных и защитных экосистем в нарушенной инфраструктуре агроландшафтов, структуре посевных площадей и севооборотов.

В результате агроландшафтно-экологического анализа выявлены приоритеты земледелия в управлении агроландшафтами.

Из всех видов сельскохозяйственных угодий на изучаемой территории наибольшую эрозионную опасность представляет пашня. На пашне полностью уничтожен защищающий почву от водной и ветровой эрозии естественный растительный покров, разрыхлена почва, изменены ее структура, водно-физические свойства. Из общей площади пашни, несмотря на то, что под нее везде отведены лучшие земли, 35-40% являются эрозионно-опасными и 20-25% дефляционно-опасными. Из них около 20% площади пашни уже эродировано, дефлировано, подвержено совместному воздействию водной и ветровой эрозии.

Установлено, что необходимо увеличение доли средостабилизирующих компонентов агроландшафтов (пастбищ, сенокосов, лесов) до 15-20%. Целесообразно не распахать эрозионно-опасные склоны, а использовать их как природные кормовые угодья, протективные степные травяные экосистемы агроландшафта.

За последние 20-25 лет в структуре посевных площадей резко (в 3-5 раз, или до 20-23%) увеличились площади занятые подсолнечником. Это в 2-3 раза превышает фитосанитарную норму биологического земледелия и приводит к резкому ухудшению фитосанитарной обстановки. Доля многолетних бобовых и злаковых трав сократилась в 7-8 раз, с 17-19 до 2-2,5%. Это в 10-12 раз ниже нормы биологического земледелия, и в таких условиях темпы снижения содержания гумуса и разрушения комковатой и зернистой структуры черноземов на пахотных землях многократно возрастают. Значительную долю (до 18-20% от площади пашни) занимают чистые пары.

Во многих регионах юга России условия благоприятные для почвообразования создаются всего на 2-3% посевных площадей, на 97-98% создаются условия для минерализации гумуса и происходит систематическое существенное снижение плодородия почв. Полевые культуры весьма существенно различаются по их влиянию на процессы минерализации гумуса и почвообразования. Наибольшие среднегодовые потери гумуса наблюдаются под чистым паром и пропашными (1,5-2,5 т/га), средние — под зерновыми и однолетними травами (0,4-1 т/га). Под основными почвообразователями — многолетними травами сокращения запасов гумуса не происходит или отмечается его увеличение на 0,3-0,6 т/га.

Особую ценность степных агроландшафтов России составляют почвы. Лучшие почвы мира — черноземы образовались под многолетней степной растительностью. По запасам питательных веществ черноземы не имеют себе равных в Европе. Под степями толщина гумусового слоя достигает 1 м и даже более. За период около 100-120 лет толщина гумусового слоя чернозема под пашней сократилась в 1,7-2 раза, а содержание гумуса уменьшилось в 2 раза.

В результате несбалансированной структуры агроландшафтов, посевных площадей и севооборотов общая потеря гумуса почв многократно превышает его накопление. Угнетение почвообразования на значительных площадях неизбежно ведет к снижению плодородия почв и продуктивности агроэкосистем, ухудшению фитосанитарной обстановки. Соответственно возрастают затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

Установлено, что важнейшим фактором в управлении сельскохозяйственными землями и агроландшафтами, влияющим на плодородие пахотных земель, являются видовой состав культур, их соотношение в структуре посевных площадей и уровень продуктивности. В основных черноземных районах России для сохранения плодородия почв, прежде всего, необходимо совершенствовать видовой состав культур и структуру использования пашни, в первую очередь за счет сокращения площадей чистых паров и пропашных культур, увеличения доли многолетних трав.

В научно обоснованных системах земледелия кормовые культуры, в первую очередь многолетние травы, являются основным источником углерода и азота для пополнения запасов гумуса, а также основным фактором защиты почв от эрозии. В рациональной структуре посевных площадей должно быть максимальное количество многолетних трав и бобовых культур (не менее 20-25%) и минимальное – чистых паров и пропашных культур. Площади последних должны определяться наличием ресурсов для воспроизводства гумуса и вынесенных из почвы питательных веществ.

Можно снизить потери гумуса, используя для его воспроизводства растительные остатки сельскохозяйственных культур, солому, органические удобрения и сидеральные культуры. Однако, одним из важнейших факторов в управлении сельскохозяйственными землями и агроландшафтами, влияющим на плодородие пахотных земель, являются видовой состав культур, их соотношение в структуре посевных площадей и уровень продуктивности.

В сельском хозяйстве человек как нигде тесно взаимодействует и сотрудничает с Природой. Вклад природных факторов в формирование продуктивности агроэкосистем составляет до 60-95%. Засухи, заморозки, наводнения и другие негативные природные процессы могут привести к значительным колебаниям продуктивности сельскохозяйственных культур и полной потере урожая. Поэтому сельское хозяйство должно быть основано на органическом взаимодействии, гармонии с природой, на знании и использовании законов Природы в практической деятельности.

Эффективность сельского хозяйства – результат взаимодействия Человека и Природы. Однолетние зерновые культуры составляют основу

питания человека, но они ослабляют агроландшафты и разрушают почву. Многолетние травы – основа восстановления плодородия Земли и защита ее от воздействия негативных процессов. Они обеспечивают продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов, повышение плодородия почв, эффективность всего сельского хозяйства. Лучшие почвы мира – черноземы образовались под многолетней степной растительностью. Непременным условием создания эффективного и устойчивого сельского хозяйства, в целях сохранения, воспроизводства и обеспечения продуктивного долголетия земель и плодородия почв, самой основы, производственного базиса сельского хозяйства, является сбалансированное соотношение продуктивных и протективных экосистем (зерновых, пропашных культур и многолетних трав) в агроландшафтах, структуре посевных площадей и севооборотах [2, 3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов А. Л. Научное земледелие России: итоги и перспективы // Земледелие, 2014. № 3. С. 25-29.
2. Агроландшафты Поволжья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. Москва-Киров: «Дом печати ВЯТКА», 2010. 335 с.
3. Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В. М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л. С. Трофимова, Е.П. Яковлева. М.: Издательский Дом «Наука», 2015. 198 с.
4. Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Век глобализации. 2008. № 2. С. 54-65.
5. Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины, М 1 : 2 500 000. М.: МГУ, ф-т почвоведения, 1997. 4 л.
6. Каштанов А.Н. Земледелие. Избранные труды. М.: Россельхозакадемия, 2008. 685 с.
7. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.
8. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России. М., 1999. 107 с.
9. Национальный атлас почв Российской Федерации. М.: Астрель: АСТ, 2011. 632 с.

10. Повышение устойчивости агроландшафтов (Рекомендации) / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Г.Д. Харьков, Д.М. Тебердиев, Т. В. Прологова, Л.С. Трофимова, Т.М. Лебедева, Е.П. Яковлева. М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2003. 44 с.

11. Трофимов И.А., Косолапов В.М., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Пути повышения эффективности возделывания отечественных сортов и технологий в агроландшафтах юга России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. Вып. 3(54). С. 305-309.

12. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель России // Зерновое хозяйство России. 2011. № 4. С. 46-56.

**ОВСЯНИЦА КРАСНАЯ ДЛЯ ОХРАНЫ  
АГРОЛАНДШАФТОВ**

**RED FESCUE FOR AGROLANDSCAPES  
SAFETY PROTECTION**

**О.В. Трухан  
O.V. Trukhan**

Федеральный научный центр  
кормопроизводства и агроэкологии имени  
В.Р. Вильямса (Россия, 141055, Лобня,  
Московская обл.)

Federal Williams Research Center of forage  
production and agroecology  
(Russia, 141055, Lobnya, Moscow Region)  
e-mail: viktrofi@mail.ru

Овсяница красная занимает первое место по способности к задержанию почвы и улучшению качества дернины. Благодаря плотному растительному покрову и мощной корневой системе овсяница может использоваться для восстановления структуры почвы. Она входит в число лучших культур для обеспечения устойчивости агроландшафтов.

Red fescue takes the first place in the ability to soil sodding and improve the quality of the sod. Due to the dense vegetation cover and a powerful root system, fescue can be used to restore the structure of the soil. It is among the best crops to ensure the sustainability of agricultural landscapes.

Овсяница красная принадлежит к числу ценных злаковых трав, используемых на зеленый корм, так как является одним из главных компонентов на естественных и искусственно созданных пастбищах в агроландшафтах разных зон. Она скорее характеризуется как пастбищное, чем сенокосное растение, но в чистых посевах по урожаю сена часто не уступает таким злаковым травам, как овсяница луговая и мятлик луговой. Урожай сена – до 60-70 ц/га.

Овсяница красная стоит на первом месте по способности к задержанию почвы и улучшает качество дерна. Благодаря мощному растительному покрову и мощной корневой системе овсяница может использоваться для восстановления структуры почвы. Она входит в число лучших культур для обеспечения устойчивости агроландшафтов, проведения биологической рекультивации отвалов и фитомелиорации других техногенных зе-

мель без нанесения почвенного слоя, при обязательном повышении плодородия субстрата.

Овсяница красная отличается также высокой зимостойкостью, хорошо переносит поздние осенние и ранние весенние заморозки, к влаге требовательна, выносит затопление (в течение 10-15 дней), однако считается относительно засухоустойчивой. В год посева растет и развивается медленно, плодоносящих побегов не образует.

Нами создан сорт овсяницы красной Сигма, обладающий повышенной семенной продуктивностью, высокой устойчивостью к осыпанию семян даже при достижении полной спелости, высокой урожайностью сена и зеленой массы, ранним весенним и послеукосным отрастанием, долголетием, зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивостью к частому скашиванию. Урожайность зеленой массы составляет 450-500 ц/га, сена – до 86,5 ц/га. По содержанию питательных веществ и качеству корма он превосходит все ранее выведенные сорта. Сорт овсяницы красной Сигма предназначен для газонного, пастбищного и фитомелиоративного использования [1-3].

Разработку эффективных агротехнических приемов возделывания многолетних трав на семена необходимо проводить с учетом биологических закономерностей формирования высокой и устойчивой семенной продуктивности.

Исследования были проведены в экспериментальном семеноводческом севообороте на опытном поле ВНИИ кормов Московской области. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, среднесуглинистая, хорошо окультуренная. Перед закладкой опытов содержание гумуса в пахотном слое почвы 0-20 см составляло 2,3-2,7%; рН солевой вытяжки – 5,3-5,7; гидролитическая кислотность – 1,7-2,0 мг-экв. на 100 г почвы; содержание общего азота – 0,12-0,16%; подвижного фосфора – 19,9-30,8; обменного калия – 8,0-12,5 мг на 100 г почвы. Площадь деланки в модельных опытах по изучению густоты стояния растений – 2 м<sup>2</sup>, в технологических – 20-25 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

Исследования по изучению биологии цветения овсяницы красной, семяобразования, налива и созревания семян позволили выявить взаимосвязь этих процессов с факторами внешней среды и комплексом агротехнических приемов. Это в свою очередь, позволяет определить условия наиболее благоприятные для прохождения про-



цессов, оказывающих непосредственное влияние на формирование урожая семян. В частности, изучение налива и созревания семян является предопределяющим для установления оптимальных сроков уборки.

Изучение специально сформированных посевов показало, что наиболее полно потенциал семенной продуктивности овсяницы красной – 631-658 кг/га реализуется в травостоях с густотой стояния растений 90-210 шт./м<sup>2</sup>. В таких травостоях создаются благоприятные условия для образования, налива и созревания семян. В более разреженных и загущенных травостоях урожайность семян снижалась вследствие уменьшения количества генеративных побегов на единице площади. Усиление конкуренции в уплотненных посевах приводило к удлинению побегов и их полеганию, в результате ухудшались условия опыления и семяобразования. Основными агротехническими приемами, регулирующими уровень плотности семенного травостоя, являются норма высева и способ посева семян.

Исследования показали, что беспокровные раннелетние посевы овсяницы красной сорта Сигма следует закладывать с нормой высева 4-6 кг/га рядовым способом или 4 кг/га черезрядным способом, при высокой культуре земледелия и обязательном применении гербицидов в год посева. Если же поля сильно засорены (количество всходов однолетних сорных растений составляет более 160-200 шт./м<sup>2</sup>) норму высева необходимо увеличивать на 25-50%.

Следует отметить, что закладка семенных травостоев овсяницы красной низкими нормами высева семян рядовым и черезрядным способами посева не только повышает семенную продуктивность, но и в 2-4 раза уменьшает расход дефицитного посевного материала, а также исключает затраты на проведение междурядных обработок по сравнению с широкорядными.

Внесение азотных удобрений является одним из основных агротехнических приемов, повышающих урожайность семян злаковых трав. Однако при избытке азота семенные посевы трав могут полегать и сильно снижать семенную продуктивность [4-7].

В связи с этим был поставлен полевой опыт, включающий варианты с весенним и дробным весенним и осенним внесением азота в пределах от 30 до 120 кг/га. Осенью азотные удобрения вноси-

ли после подкашивания. Весенняя подкормка азотом проводилась в начале отрастания культуры.

Азотные удобрения стимулировали побегообразование овсяницы красной. За весенне-летний период в контрольном варианте (без внесения удобрений) количество побегов увеличилось на 204% по сравнению с весенним и составило 4,7 тыс. шт./м<sup>2</sup>, а при внесении N<sub>60</sub> – увеличилось на 232% и к концу вегетационного периода достигло 6,2 тыс. шт./м<sup>2</sup>.

После цветения во всех вариантах опыта, где были внесены азотные удобрения, была отмечена повышенная склонность к полеганию. Внесение азотных удобрений способствовало увеличению длины метелки на 10,2-25,5%, увеличению количества семян в ней на 23-42 шт., а также повышало завязываемость семян на 8-13% и массу семян со 100 соцветий на 0,4-1,0 г.

Наибольшая биологическая урожайность семян (517-546 кг/га в среднем за четыре года), была получена при внесении азотных удобрений весной в дозе 45-60 кг/га д.в., а также при дробном внесении 60 и 90 кг/га. Фактический сбор семян при внесении оптимальных доз азота не превышающих N<sub>60</sub> составлял 428-440 кг/га, что на 44-48% было выше контроля, при дробном внесении N<sub>90</sub> – 412-416 кг/га, что на 38-40% превышало контроль. Количество генеративных побегов при этом было наибольшим (1044-1103 шт./м<sup>2</sup>). При внесении N<sub>120</sub> весной количество генеративных побегов снизилось до 670 шт./м<sup>2</sup>, а фактическая урожайность составила в среднем за четыре года всего 204 кг/га.

Таким образом, для формирования высокопродуктивного неполегающего или слабо полегающего семенного травостоя необходимо ограничивать дозу азота до 45-60 кг/га, внося его в весенний период, в начале отрастания овсяницы красной. При этом снижается себестоимость производимых семян на 10-11% по сравнению с дробным внесением N<sub>60-90</sub> или на 32% по сравнению с внесением N<sub>90</sub> весной, а также достигается самый высокий уровень рентабельности их производства [9-12].

Чрезмерное развитие вегетативных побегов осенью и образование большой листовой массы к моменту ухода в зиму может отрицательно сказаться как на условиях перезимовки, так и на последующем весеннем отрастании побегов. Необходимым технологическим приемом, регулирующим

щим развитие семенного травостоя осенью, является осеннее подкашивание вегетативной массы в первый год жизни и отавы в годы пользования.

Проведены исследования по изучению влияния сроков осеннего подкашивания и весеннего сжигания вегетативной массы в первый год жизни семенного травостоя и отавы в годы получения семян на семенную продуктивность в следующем году. Как показали наблюдения, сроки подкашивания оказали существенное влияние на побегообразование овсяницы красной в осенний период. Так, наибольшее количество вегетативных укороченных побегов к моменту окончания вегетации образовалось в вариантах при подкашивании 15-30 августа – 3,0 тыс. шт./м<sup>2</sup> осенью 1-го года жизни и 4,8-4,9 тыс. шт./м<sup>2</sup> – осенью 2-го года жизни, а менее всего в вариантах с поздним подкашиванием – 10 октября – соответственно 2,4 тыс. шт./м<sup>2</sup> и 3,8 тыс. шт./м<sup>2</sup>. Таким образом, раннее осеннее подкашивание семенного травостоя стимулировало побегообразование овсяницы красной осенью первого и второго года жизни, а также в период весеннего кущения в следующем году.

Наибольшая гибель побегов и листьев за зимний период наблюдалась в вариантах без подкашивания (в среднем за 4 года – соответственно 10,3% и 50,2%). При проведении раннего осеннего подкашивания количество погибших за зиму побегов снизилось на 12,5-25%. Что объясняется эффективным устранением опасности выпревания, снижения поражения фитопатогенами и пониженным расходом запасных пластических веществ на дыхание при своевременном удалении избыточной листовой массы.

В результате исследований было установлено, что наибольшее число генеративных побегов в следующем году дают побеги летне-осеннего кущения, имеющие перед уходом в зиму 2-5 живых листьев. Между количеством вегетативных укороченных побегов с 2-3 зелеными листьями в семенном травостое осенью и количеством генеративных побегов в следующем году выявлена наиболее сильная корреляционная зависимость ( $r = 0,7$ ).

Максимальный сбор семян овсяницы красной в первый год пользования (429-456 кг/га в среднем за 1998, 2002 гг.) был получен при подкашивании 15 и 30 августа и в первой половине сентября, что всего на 2-8% выше, чем на контроле.

Это связано с тем, что при летнем сроке посева, особенно при посеве в начале июля (в 2001 г.), нарастание вегетативной массы не было столь активным, как во второй год жизни культуры. Как показали результаты наших исследований, подкашивание семенного травостоя в первый год жизни является целесообразным при формировании урожайности вегетативной массы не менее 600-650 кг /га сухого вещества или 2,0-2,5 т /га зеленой массы.

Во второй год пользования семенным травостоем урожайность семян при проведении осеннего подкашивания в оптимальные сроки (30 августа и 15 сентября) в 2,4 раза превышала контроль (370 и 371 кг/га при 154 кг/га – в варианте без подкашивания). Таким образом, осеннее подкашивание является наиболее актуальным во второй год жизни семенного травостоя овсяницы красной.

Весеннее сжигание отрицательно сказалось на образовании генеративных побегов (их образовалось на 24% меньше по сравнению с контролем) и на формировании семян овсяницы красной. В результате урожайность семян снизилась на 14%, и составила в среднем за 4 года 245 кг/га. Кроме того, сжигание сухого травостоя является экологически не безопасным приемом.

Установлено, что наиболее оптимальным сроком уборки семенных травостоев овсяницы красной способом прямого комбайнирования является фаза восковой спелости семян, когда их влажность в соцветиях снижается с 37 до 27%. Урожайность семян при уборке в эти сроки была максимальной и составила в среднем за 3 года 416-426 кг/га, при этом, семена имели очень высокие посевные качества: всхожесть – 93-95%, энергию прорастания – 74-80%, массу 1000 семян – 1,48-1,49 г. [3-12].

Сорт овсяницы красной Сигма отличается повышенной устойчивостью к осыпанию семян. Так, в фазу полной спелости (влажность семян 16,5%) потери от естественного осыпания составили всего лишь 9% от урожая семян.

Разработка и внедрение энергосберегающих, экологически безопасных технологических приемов возделывания и уборки овсяницы красной на семена, основанных на научных исследованиях по биологии развития культур, в зависимости от почвенно-климатических факторов будут способствовать росту и стабилизации валовых сборов семян с высокими посевными качествами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трухан О.В., Переправо Н.И. Влияние азотных удобрений на семенную продуктивность овсяницы красной нового сорта Сигма // Кормопроизводство. 2010. № 7. С. 31-35.
2. Переправо Н.И., Трухан О.В., Рябова В.Э. Научные основы семеноводства низовых злаковых трав // Кормопроизводство. 2013. № 12. С. 19-22.
3. Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Рябова В.Э., Карпин В.И., Трухан О.В., Шатский И.М. Семеноводство многолетних трав // Справочник по кормопроизводству. М., 2014. С. 420-469.
4. Карпин В.И., Переправо Н.И., Золотарев В.Н., Михайличенко Е.К., Козлова Т.В., Трухан О.В., Серегин С.В. Биологические особенности и физические свойства семян новых сортов и гибридов кормовых культур // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения: сб. к 80-летию Всерос. науч.-исслед. ин-та кормов имени В.Р. Вильямса. М., 2002. С. 428-438.
5. Трухан О. В. Особенности биологии и семеноводства овсяницы красной // Адаптивное кормопроизводство. 2010. № 2. С. 28-34.
6. Трухан О. В. Биология семеноводства овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) // Зерновое хозяйство России. 2011. № 5. С. 65-77.
7. Трухан О. В. Биологические особенности цветения овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) // Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та. 2012. Т. 35. № 2. С. 56-59.
8. Трухан О.В. Разработка приемов формирования и уборки высокопродуктивного семенного травостоя овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) в условиях Центрального региона Российской Федерации: Автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / Всерос. науч.-исслед. ин-т кормов им. В.Р. Вильямса. М., 2005. 17 с.
9. Переправо Н.И., Трухан О.В., Рябова В.Э. Научные основы формирования и уборки высокопродуктивных семенных агрофитоценозов низовых злаковых трав // Научное обеспечение кормопроизводства и его роль в сельском хозяйстве, экономике, экологии и рациональном природопользовании России: сб. 2013. С. 156-164.
10. Агротехнические аспекты семеноводства новых сортов многолетних трав / В.Э. Рябова, Н.И. Переправо, О.В. Трухан, Н.Н. Лебедева, З.А. Куликов // Докл. Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2008. № 280. С. 95-97.
11. Трухан О.В. Разработка приемов формирования и уборки высокопродуктивного семенного травостоя овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) в условиях Центрального региона Российской Федерации: Дис. ... канд. с.-х. наук / Всерос. науч.-исслед. ин-т кормов им. В.Р. Вильямса. Лобня, 2005. 212 с.
12. Трухан О.В. Определение оптимальных сроков уборки семян овсяницы красной // Научное обеспечение устойчивого ведения сельскохозяйственного производства в условиях глобального изменения климата: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию ТатНИИСХ. 2010. С. 834-840.

**ГРАНИЦА ОРЕНБУРГСКОГО  
КАЗАЧЬЕГО ВОЙСКА ПО РЕКЕ  
БЕРДЯНКА**

**THE BORDER OF THE ORENBURG  
COSSACK ARMY ON THE RIVER  
BERDYANKA**

**А.М. Тюрин**  
**A.M. Tyurin**

ООО «ВолгоУралНИПИгаз»  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пушкинская, 20)

ООО «VolgoUralNIPiGaz»  
(Russia, 460000, Orenburg, Pushkinskaya Str., 20)  
e-mail: tiurin2007@rambler.ru

Приведено местоположение и основные характеристики двух форпостов оренбургских казаков на реке Бердянка (левый приток Урала, Оренбургская область) – Красноярского и Озерного. Их рекомендовано включить в охраняемые археологические объекты Оренбургской области.

It's given the location and main characteristics of the two outposts of the Orenburg Cossacks on the Berdyanka river (left tributary of the Ural, Orenburg region), Krasnoyarsk and Ozerniy. It's recommended to include them in the protected archaeological sites of Orenburg region.

К середине XVIII в. сложилась Оренбургская укрепленная линия. Ее общая протяженность от Гурьева до Звериноголовской крепости составляла около 2500 км. Это была система крепостей, форпостов, редутов и казачьих поселений по рекам Урал, Уй и Тобол.

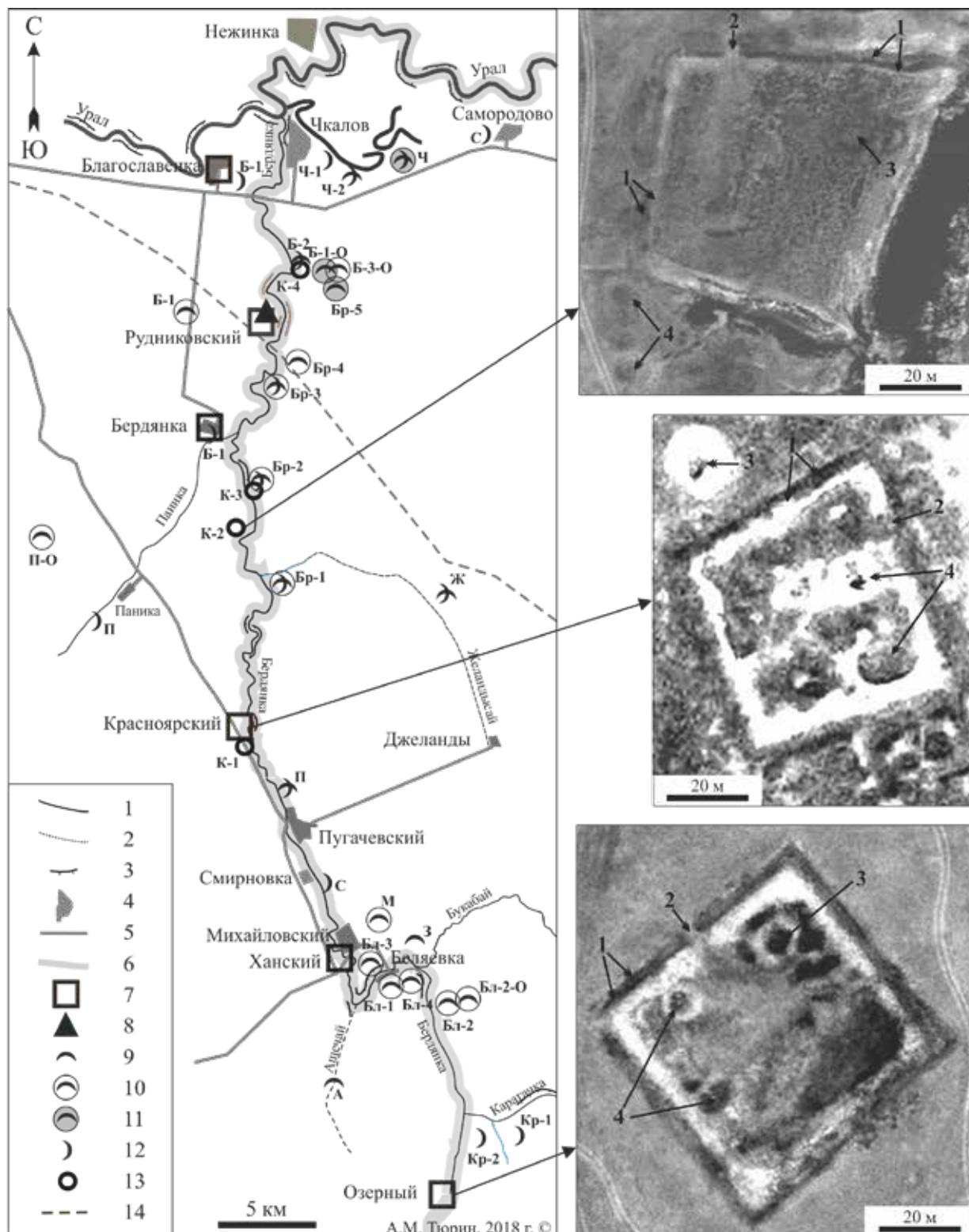
В начале XIX в. был разработан план переноса границы Оренбургского казачьего войска на реку Илек. Его реализация начата в 1811 г. По Илеку была создана Новоилекская линия. Бердянско-Куралинская линия соединяла ее с Оренбургской. Первая проходила от устья Илека (Илецкий городок) до впадения в него правого притока – Куралы. На ней построено шесть форпостов: Ливневский, Новоилецкий, Буранный, Изобильный, Ветлянский и Угольный [5]. Они были укреплены рвами и валами, внутри последних имелось по 12 землянок для людей [6, с. 15]. Между форпостами построены редуты. Бердянско-Куралинская линия шла от устья Куралы, до устья Бердянки.

Между верховьями двух рек имелся ее небольшой сухопутный участок. На Бердянке основана крепость Бердянка и редут Ханский. Позднее на этой линии были созданы форпосты Куралинский, Полукуралинский, Прохладный, Озерный, Красноярский, Рудничный (Половинный), Бердянский № 1. На месте некоторых из них возникли казацкие поселки.

По нормативным документам, справочникам, публикациям, картографическим данным, результатам анализа космофотоснимков (КФС) и натурных исследований в бассейне Бердянки изучены остатки форпостов казаков, их поселков и кард (рис.). Фактические данные по формированию поселений Оренбургского и Соль-Илецкого районов собрал и обобщил оренбургский краевед П.Л. Дреев [3]. Мной выполнена их частичная выверка. Координаты рассматриваемых объектов указаны в скобках в формате google.ru/maps.

Казачий поселок Благославенка основан в 1832 г. на месте форпоста Бердянский № 1. Входил в станицу Оренбургская. Кроме него в станицу входили казаки Фортштата (предместье Оренбурга) и поселка Берды. Первыми жителями Благословенки были казаки, переведенные сюда из Фортштата. «Затем стали прибывать крестьяне, в основном из с. Исаево-Дедово (сейчас с. Октябрьское Октябрьского района), переселенцы из Тамбовской губернии; частично здесь осели украинцы (из станицы Островной) и мордовские (саврушинские) крестьяне» [3]. Переселенцы зачислялись в казачье сословие. По состоянию на 1866 г. в поселке имелось 97 дворов, 767 душ, на 1891 г. – 140 дворов, 991 душа, на 1926 г. – 239 дворов, 1003 души.

С определением местоположения форпоста Рудниковский (Половинный) имеются проблемы. Судя по названию, он должен быть около рудника Сайгачьево. В публикации [7] отмечено, что у форпоста находился пикет казаков, на котором производилось исчисление скота и вещей казахов, следовавших в Меновой двор. На карте [4] показаны караванная дорога и проезжие дороги, сходящиеся на правом берегу Бердянки. Эта точка расположена рядом с рудником Сайгачий. Скорее всего, караванная дорога соответствует скотопроегонной дороге из Тургайской области. По ней казахи перегоняли скот в Меновой двор. Таким образом, вблизи рудника должны быть остатки поселения рудо-



**Рисунок. Бассейн реки Бердянка (левый приток Урала).**

Поселки, исторические объекты и мусульманские кладбища. 1 – реки; 2 – временные водотоки; 3 – крутые обрывы; 4 – поселки; 5 – дороги; 6 – Оренбургская линия; 7 – форпосты; 8 – медный рудник Сайгачий; 9 – курганные могильники и одиночные курганы; 10 – охраняемые объекты культурного наследия; 11 – курганные могильники, изученные раскопками; 12 – мусульманские кладбища; 13 – карды; 14 – караванная и скотопрогонная дорога. Стрелками с номерами на планах объектов показаны: 1 – валы и канавы; 2 – вход; 3 – ямы от колодцев; 4 – ямы от землянок. Курганные могильники и одиночные (О) курганы памятники археологии, привязанные к поселкам: Чкалов (Ч), Благодявенка (Б-1, Б-1-О, Б-3-О), Бердянка (Бр-1, Бр-2, Бр-3, Бр-4, Бр-5), Паника (П-О), Михайловский (М), Беляевка (Бл-1, Бл-2, Бл-3, Бл-4, Бл-2-О). Остальные курганные могильники нанесены А.М. Тюриным

копов, форпоста и внутреннего таможенного пункта. Они пока не найдены.

Сведений о начальном этапе существования поселка Бердянский не имеется. Расположен он примерно на том месте, где на карте 1854 г. [2] показан форпост Бердянский. Расстояние от последнего до форпоста Ханский – 21 верста [1], что соответствует расстоянию от остатков одноименного поселка до центра Бердянки.

Казачий поселок Красноярский возник в 80-х годах XIX в. вблизи одноименного форпоста. По состоянию на 1891 г. – 35 дворов, 218 душ. По состоянию на 1926 г. – 99 дворов, 515 душ. В 80-х годах прошлого века поселок прекратил свое существование. Часть жителей переехала в Пугачевский. Сегодня на его месте остатки жилых домов и бетонного фундамента фермы. Сохранилось кладбище.

Сообщений о конкретном местоположении форпоста Красноярский на краеведческих сайтах не имеется. Остатки его сооружений найдены мной по КФС. Они «подчеркнуты» не растаявшим снегом. Находятся в 600 м севернее бывшего одноименного поселка, в 430 м к западу от русла Бердянки. Это место было ближним пастбищем скота жителей поселка. Поэтому вал форпоста «затоптан». Ранней весной копыта коров проваливаются во влажный грунт на глубину до 15 см. Высота остатков вала сегодня примерно 40 см. Верхняя их часть плоская. Глубина канавы (остатки рва) 30-40 см. Вал и ров в плане имеют форму почти правильного квадрата со стороной 60 м (по внешней кромке канавы). Вход был с восточной стороны. Внутри вала впадины от восьми полуземлянок. Колодец находился за пределами огороженной им территории.

Форпост Ханский основан в 1811 г. Назван по близлежащей горе Ханская могила (сегодня она называется Змеиной). Одноименный казачий хутор (выселок) возник здесь после 1834 г. По состоянию на 1866 г. – 9 дворов, 48 душ, на 1923 г. – 13 дворов, 98 душ. Сегодня остатки его строений находятся на левом берегу Бердянки напротив поселка Михайловский. Форпост Ханский не найден.

Форпост Озерный хорошо сохранился. Функционально это редут. Глубина рва более метра, высота вала над его дном 2,0-2,3 м. В плане это почти правильный квадрат со стороной 65 м. Расстояние от реки Бердянка 130 м. Внутри ямы от

колодца и землянок. Примерно в центре форпоста имеется раскопанный участок. Грунт (культурный слой) содержит песок и большое количество костей домашних животных. Такое же строение имеет и форпост Полукуралинский (?) на правом берегу Куралы (51.203512, 55.446708).

По состоянию на 1914 г. на левом берегу Бердянки было три казачьих поселка: Благославенка (станция Оренбургская), Красноярский (станция Павловская) и Ханский (станция Богуславская). На Курале – Прохладный (станция Богуславская). Все советуют форпостам.

У оренбургских казаков Новолинейного района (Южное Зауралье) было две технологии содержания скота [9]. Первая – пастбищно-стойловая. В теплый период года скот выпасался на пастбищах под присмотром пастухов, а на зиму переводился в хозяйства казаков – «в срубные, саманные, каменные, плетневые хлева и конюшни, в загородку из жердей (карда)» (с. 267). Зимой основным кормом животных было сено и зерно (овес, ячмень, рожь). Вторая технология не предусматривала перевод скота в зимний период в поселки. Табуны коней и овец круглый год выпасались на пастбищах. Зимой тебеневали. У казаков были летовки и зимовки. Нередко там сооружали временные и постоянные жилища и хозяйственные постройки. Были и хлебопекарные печи. На летовках часто жила вся семья. «С собой вывозили даже домашнюю птицу» (с. 268). На зимовках оставляли молодых казаков и наемных работников. Лошади казаков были монгольской породы (башкирские или киргизские), низкорослые, но выносливые, приспособленные для верховой езды. Крупный рогатый скот был калмыцкой или киргизской породы мясного направления. Его называли «линейным» (его держали казаки Новолинейного района). Главное, этот скот не нуждался в стойловом содержании зимой. Предполагаю, что такие же технологии содержания скота были и в Новоилецком районе.

Автор публикации [8] приводит свидетельство Д.К. Зеленина (1905 г.): «В Нежинке и других соседних поселках обведенные глубоким рвом карды расположены группами в степи около селения». Карда – это скотный двор. Он может быть расположен рядом с домом, рядом с поселком или на удалении от него на несколько километров. Можно почти однозначно утверждать, что глубокий ров – это противопожарное сооружение.

Сегодня Нежинка (расположена на левом берегу Урала почти напротив устья Бердянки) – большой пригородный поселок Оренбурга. Территория севернее него вовлечена в интенсивную хозяйственную деятельность. Мне не удалось по КФС найти остатки казачьих кард.

Карды жителей поселка Красноярского находятся рядом с ним, сразу за промоиной, ограничивающей поселок с юга. Это соответствует кардам поселка Нежинка начала XX в. Но высота их валов и глубина канав не более 50 см. Глубоких рвов здесь не имелось. По моему мнению, каждая карда принадлежала конкретной семье. На валах стоял забор из жердей или плетни. Внутри кард содержался скот. Отходы жизнедеятельности животных зимой из карды не убирались. Они замерзали. Весной скот переводился в другой загон. К началу лета навоз в карде немного подсыхал, образуя слой толщиной 20-40 см. Его нарезали лопатой на прямоугольные брикеты и досушивали. Получался кизяк самого высокого качества. То есть, невысокий вал вокруг карды весной не давал навозу «расползаться» за ее пределы. Эта технология производства кизяка применяется и сегодня. В одном из киргизских поселков Чаткальской долины (Кыргызстан, 2016 г.) на зимних скотных дворах я видел брикеты кизяка на просушке. Часть не вывезенных брикетов кизяка находится на летовке на горе Змеиная (51.444778, 55.446755). Информатор сообщил, что его заготавливали для топки бань.

На 3,8 км южнее поселка Бердянский находятся остатки карды (К-2), строение которой принципиально отличалось от кард поселка Красноярский. Расположена на самом краю надпойменной террасы, к которой «прижата» старица. Ширина поймы Бердянки на широте карды от 1,0 до 1,5 км. Высота валов над дном канав примерно 1,3 м. Форма валов и канав в плане почти квадратная. Размеры карды по внешнему краю канавы примерно 60 м. Но со стороны склона террасы вал отсутствует. К канаве с южной стороны карды приурочена глубокая промоина. Четко фиксируются вход в карду и яма на месте колодца. По «осеннему» КФС просматриваются контуры остатков прямоугольного строения. Ему соответствует небольшое возвышение. Рядом с кардой находятся несколько ям на месте землянок. Сведений о времени ее функционирования не имеется. Скорее всего, вал и канава являлись противопожарным

сооружением. Наличие рядом с кардой землянок свидетельствует о том, что это карда-зимовка. Колодец в карде – совершенно необходимый элемент. Скот нужно поить водой. Доставлять воду из проруби – крайне трудозатратно.

Форпосты Красноярский и Озерный являются культурным наследием. Их рекомендуется включить в охраняемые археологические объекты Оренбургской области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бларамберг И.Ф. Воспоминания. М.: Наука, 1978, 357 с.
2. Генеральная карта Оренбургского края. 1854 г. [http://www.etomesto.ru/map-orenburg\\_kray-1851-1854/](http://www.etomesto.ru/map-orenburg_kray-1851-1854/)
3. Дреев П.Л. Личный сайт краеведа. <http://dreev.ucoz.ru/> Разделы: «Топонимика Оренбургского района» и «Топонимика Соль-Илецкого района».
4. Карта Тургайско-Уральского переселенческого района Актюбинского уезда Тургайской области. 1905 г. [http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan\\_aktubinsk\\_aktubinskiy-uezd-1905/](http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan_aktubinsk_aktubinskiy-uezd-1905/)
5. Кортуннов А.И. Динамика численности и национального состава Оренбургского казачьего войска в первой половине XIX в. // Актуальные проблемы современного казачества Сибири и Тюменского региона. 2012. С. 13-22.
6. Кортуннов А.И. Создание Новоилецкого района Оренбургского казачьего войска и особенности его заселения в первой половине XIX века. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013, Т. 15. № 5-1. С. 12-18.
7. Лысенко Ю.А., Анисимова И.В., Тарасова Е.В., Стурова М.В. Традиционное казахское общество в национальной политике российской империи: концептуальные основы и механизмы реализации (XIX – начало XX в.). Барнаул, 2014.
8. Рыбалко А.А. Традиционная архитектура оренбургских казаков (вторая половина XIX – начало XX века): дис. ... канд. истор. наук. Челябинск, 2007. 194 с.
9. Халиков Н.А. Традиционное хозяйство татар-казаков Южного Урала (вторая половина XIX – начало XX вв.) // Средневековые тюрко-татарские государства. 2016. № 8. С. 264-271.

**КАЗАХСКИЕ РОДОВЫЕ КЛАДБИЩА  
В БАСЕЙНЕ РЕКИ БЕРДЯНКА  
(ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**KAZAKH FAMILY CEMETERIES IN THE  
BASIN OF THE RIVER BERDYANKA  
(ORENBURG REGION)**

**А.М. Тюрин  
А.М. Tyurin**

ООО «ВолгоУралНИПИгаз»  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пушкинская, 20)

ООО «VolgoUralNIPiGaz»  
(Russia, 460000, Orenburg, Pushkinskaya Str., 20)  
e-mail: tiurin2007@rambler.ru

Приведены данные (местоположение, типы погребальных сооружений, родовой состав погребенных) по трем родовым казахским кладбищам в бассейне реки Бердянка (левый приток Урала, Оренбургская область). Принадлежат: ветви жанкылыш (жангалыш) подразделения байкубек рода шекты объединения алимулы Младшего жуза; подразделению дусай (досай) рода ысык объединения байулы Младшего жуза; роду уак Среднего жуза.

It's given the data (location, types of burial structures, generic composition of the buried) in the three Kazakh tribal cemeteries in the basin of the river Berdyanka (left tributary of the Ural, Orenburg region). The cemeteries belong to: branch Jankylysh (Jangalysh) of tribe Baycubek of generation Shekty of union Alimuly of Younger Zhuz; tribe Dusay (Dosay) of generation Ysyk of union Bayuly of Junior Zhuz; generation Uak of Middle Zhuz.

В начале XIX в. южнее Оренбургской линии по рекам Донгуз, Хобда и Илек кочевали казахские рода табын (до 6500 семей), кердери (до 3500 семей) и тама (до 2000 семей). Их зимовки были на реке Урал до Красногорской крепости и в верховьях Илека. Некоторые рода пропускались на правобережье Урала [7, с. 16]. В 1811 г. начато обустройство Новоилецкого района Оренбургского казачьего войска. Казахи были вытеснены за реки Илек, Бердянку и Куралу. По Бердянке (левый приток Урала) сложился фронтир – граница двух разных культур. К востоку от реки – кочевнической казахов, к западу – военизированной казаков, а к концу XIX в. и переселенцев земледельцев из разных регионов Российской империи.

К концу XIX в. к востоку от Бердянки (Буртинская 1-я волость Актюбинского уезда Тургайской области) сформировался новый административно-хозяйственный уклад казахов. Основным субъектом хозяйственной деятельности стал полуоседлый аул (в среднем 14 хозяйств, 85 душ). Ему принадлежали зимовка и призимовочная территория (зимние пастбища). Владел аул сенокосами и пашнями, которые чаще всего находились в подворном пользовании. Но сохранялось общинно-родовое право на пользование летними, а частично и весенне-осенними пастбищами. Сезонные перекочевки были на небольшое расстояние. Проживали на территории волости казахи родов тама, табын, кердери, шекты и уак [2, с. 206-210].

На современных казахских погребальных сооружениях в информации о погребенном указывается его род (ру, руы, руэ), иногда и родовое подразделение (тайпасы). Это дает возможность по кладбищам изучать родовой состав казахов, проживающих в близлежащих поселках. Осмотрены все мусульманские кладбища бассейна Бердянки. Ниже приведено описание трех родовых. Их координаты указаны в скобках в формате google.ru/maps.

Одиночные курганы Благославенка 1 и 3, а также курганный могильник Бердянка 5 образуют кластер, центр которого находится в 6 км к юго-востоку от поселка Благославенка. Ему на карте [5] соответствует могильник Карбужа. На карте [4] – Картужа. Археолог, автор публикации [3] называет его Бис-Оба. В этот же кластер входит и казахское кладбище (Оренбургский район, 51.683894, 55.362508). Его границы обозначены валом и канавой. Размеры – 40-80×280 м. Расположено у кромки коренной террасы правого берега Бердянки в 4 км к юго-востоку от Благославенки. Современные погребения занимают южную часть кладбища. На остальной ее площади – погребальные сооружения самого разного дизайна. Земляные курганы с плоской или куполообразной верхней частью, Курганы с ровиком. Один курган в плане имеет форму квадрата. Каменные набросы или выкладки. На части погребальных сооружений имеются западины.

Современных погребений около 40. Часть огорожена металлическими оградами. Ориентированы погребения на запад. Имеется несколько стел из бетона. Всего выписано 14 ру, идентифици-



ровано 12 (Младший жуз). Доминирует ру жанкылыш (жангалыш) (5). Это ветвь подразделения байкубек рода шекты. Имеется ру каракесек (2). Эти два рода входят в объединение алимулы. Кроме них – ру адай (семья, 3) байбакты (1) и тама (1). «С 1848 по 1856 г. тянулось дело о размежевании луговых участков по реке Бердянка между казахами-шектинцами и казаками станицы Оренбургской» [1]. Станица Оренбургская на Бердянке была представлена поселком Благовлавленка. То есть, казахи рода шекты в середине XIX в. проживали на Бердянке вблизи этого поселка. Рассматриваемое кладбище является их родовым. Погребальные сооружения самого разного дизайна принадлежат роду шекты и, возможно, их соседям.

Второе родовое казахское кладбище (Оренбургский район, 51.563970, 55.351579) расположено на вершине небольшого поднятия на правом берегу Бердянки в 6 км к юго-юго-востоку от одноименного поселка. Расстояние от реки – 100 м. Склон коренной террасы обрывистый (высота примерно 10 м). Границы кладбища на местности не обозначены. Примерно 30 захоронений с кирпичными и металлическими оградками. Ориентированы на запад. На бетонных стелах имеются надписи арабицей. Сведения по ру приведены на 33 погребальных сооружениях: досай (16), табын (6), ысык (2). Остальные идентифицированные рода представлены по одному погребению. Все, кроме одного, – Младший жуз. К погребениям с оградками с северо-востока примыкают погребения без каких-либо сооружений. На поверхности земли им соответствует неглубокие втянутые западины. К северу от современных захоронений находятся погребения с каменными набросами и каменными выкладками. Имеются и плоские камни, поставленные вертикально. Четко обозначен курган (диаметр 12 м, высота 0,3 м). Другие курганы выражены не контрастно. Юго-восточная часть кладбища распахана. Захоронения фиксируются на космофотоснимках светлыми пятнами округлой формы. Длина кладбища 700 м.

Досай (дусай) – это подразделение рода ысык. Кладбище является родовым. Небольшая группа досаев переселилась в период коллективизации из-под Уральска на территорию Конезавода. Ими было основано его отделение. Построены дома из самана. Но в период обустройства промышленной структуры Оренбургского нефтегазоконденсат-

ного месторождения поселение ликвидировано. Досаи расселились по соседним поселкам. Часть живет в Оренбурге. Каждый год 9 мая они собираются у остатков своего поселка. Молятся на родовом кладбище, потом садятся за праздничный дастархан. Я попал на это мероприятие случайно (рис.). Досаи определенно сообщили, что все погребения на кладбище принадлежат их родственникам, а также представителям рода табын, которые жили где-то рядом. Ограды на погребениях они начали ставить недавно. То есть, курганы, каменные набросы и каменные выкладки сооружались с 30-х годов XX в. Но не ясен хронологический интервал погребений, которые отмечаются сегодня только западинами. Имеется одна интересная особенность. «Монументальные ограды («торткулак») имели широкое распространение в XIX – начале XX в.» в Западном Казахстане [6, с. 107]. А кирпичные ограды на кладбище досаев стилизованы под торткулак. На каждом их углу возвышается сужающаяся кверху «башенка».

Еще одно родовое кладбище находится на кургане (Акбулакский район, 51.369497, 55.489958), расположенном на невысоком поднятии между рекой Карагачка (правый приток Бердянки) и ее левым безымянным притоком. Было огорожено деревянным штакетником. Сегодня от него осталось несколько столбов. Погребальные сооружения трех типов.

1. Металлические и кирпичные ограды. Часть последних стилизована под торткулак. Погребения (всего их около 40) ориентированы на запад.

2. Каменные оградки. На западном склоне кургана расположена система каменных оградок. Камни крупные. Высота кладки до 0,5 м. Ширина наиболее выраженной оградки 5,5 м, длина 11,5 м. С севера и юга к ней пристроены оградки меньших размеров. Другая система оградок из более крупных камней – на северном склоне кургана. Ориентировка оградок восток-запад.

3. Грунтовые погребения на юго-восточном склоне кургана. Им соответствуют неглубокие западины, ориентированные по линии СЗ-ЮВ.

На кладбище стоят пять каменных стел (кулпытас) и их фрагментов. Качество обработки камня разное. Одна стела (известняк, высота 1,5 м) отличается высокохудожественной обработкой. Грани ровные, рельефная арабица. Одна стела – плоский камень высотой 1,5 м без какой-либо обработки. Имеются и несколько бетонных стел.



**Рисунок. Собрание казахов досаев вблизи родового кладбища (09.05.2018 г., фото А.М. Тюрина)**

Доминирует род уак (10). Это Средний жуз. Имеются еще один его представитель – туган орта жуз. Остальные шесть ру – разные рода Младшего жуза. На территории Актюбинского уезда в начале XX в. проживали казахи Младшего жуза. Единственными представителями Среднего жуза являлись казахи рода уак. Их общины были разбросаны по всему уезду. Один участок родовых зимних пастбищ уак находился рядом с рассматриваемым кладбищем [2, с. 210] – на расстоянии примерно в 5-10 км. Можно практически однозначно утверждать, что кладбище является родовым. Сегодня род уак расселён в Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Северо-Казахстанской, Костанайской областях Казахстана. Его отдельные группы проживают в Алтайском крае России, Монголии и Китае. Достоверной информации о прошлом рода в справочниках не приводится.

Для сопоставления приведем родовой состав погребенных на кладбище (Соль-Илецкий район, 51.455716, 55.384014) около поселка Семеновка. Находится на правой террасе Бердянки в 120 м от ее русла. Это современное казахское кладбище (явно неказахских захоронений я не видел), являющееся «основным» для поселков Беляевка, Михайловский, Семеновка, Пугачевский и Джеланды. Большинство погребений на нем с однотипными кирпичными оградами. Ориентированы на запад с небольшим «креном» на юго-запад. В северо-западной части кладбища имеются погребения с остатками конструкций из крупных камней. Всего выписано 97 ру. Из них 11 не идентифицировано. По объединениям родов Младшего жуза распределение следующее. Алимұлы: кете (15), торткара (1). Байұлы: адай (34), алаша (6), ысык (6), таз (5), берш (2). Жетыру: табын (12), тама (2), телеу (1), жагалбайлы (1). Причем, адай, кете и ысык из разных родовых подразделений. Одно ру – уак. Автохтоны (табын, тама и уак) составляют 17%.

Остальные, в основном, мигранты с Западного Казахстана и их потомки.

Родовые казахские кладбища являются культурным наследием степей Оренбуржья. Их рекомендуется изучать по специальной программе. Примерно такая программа реализуется заповедником «Ар-каим» с 2013 г. Первые ее результаты опубликованы [6]. При этом, фиксация, а также описание структуры и погребальных сооружений кладбищ должны дополняться целенаправленными этнографическими и историческими исследованиями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдиров М.Ж. Завоевание Казахстана царской Россией и борьба казахского народа за независимость: из истории военно-казахской колонизации края в конце XVI – начале XX веков. Элорада, 2000. 301 с.
2. Востров В.В., Муканов М.С. Родоплеменной состав и расселение казахов. Алма-Ата, 1968. 254 с.
3. Граков Б.Н. ГΥΝΑΙΚΟΚΡΑΤΟΥΜΕΝΟΙ: Пережитки матриархата у сарматов // Вестник древней истории. 1947. № 3. С. 100-121.
4. Карта Актюбинского уезда Тургайской области. 1910 г. [http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan\\_aktubinsk\\_aktubinskiy-uezd-1910/](http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan_aktubinsk_aktubinskiy-uezd-1910/)
5. Карта Тургайско-Уральского переселенческого района Актюбинского уезда Тургайской области. 1905 г. [http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan\\_aktubinsk\\_aktubinskiy-uezd-1905/](http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan_aktubinsk_aktubinskiy-uezd-1905/)
6. Макуров Ю.С. Мусульманские кладбища степной зоны Челябинской области (предварительные итоги полевых исследований 2013-2016 гг.) // Археология среднего Приоболжья и сопредельных территорий. 2016. С. 103-109.
7. Муканов М.С. Этническая территория казахов в XVIII – начале XX веков. Алма-Ата: Казахстан, 1991. 64 с.

**СОЛНЕЧНЫЙ ЭНЕРГОКЛАСТЕР  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ:  
ГЕОГРАФИЯ ГЕЛИО-ЭС КАК  
ИСТОЧНИКОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ  
ЭНЕРГИИ В РЕГИОНЕ**

**SOLAR ENERGY CLUSTER OF THE  
ORENBURG REGION: GEOGRAPHY  
OF HELIOS-EC AS SOURCES OF  
RENEWABLE ENERGY IN THE REGION**

**А.Н. Тюрин  
A.N. Tyurin**

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»  
(Россия, 460044, г. Оренбург,  
ул. Советская, 19)

Orenburg State Pedagogical University  
(Russia, 460044, Orenburg, Sovetskaya Str., 19)  
e-mail: turin55@rambler.ru

В данной статье рассматривается возможность использования солнечной энергии для Оренбургской области, как субъекта, где создана уникальная для России конфигурация региональной энергосистемы. Представлена география объектов солнечной генерации на территории области. Раскрыты современное состояние, масштабы реализация проектов по созданию экологически чистой генерации и перспективы развития альтернативной энергетики в Оренбургской области.

The article considers the possibility of using solar energy for the Orenburg region, as a subject where a unique configuration of the regional energy system was created for Russia. The geography of solar generation facilities in the region is presented. The current state, scale of the implementation of projects for the creation of clean generation and prospects for the development of alternative energy are disclosed.

Оренбургская область является лидером в Российской Федерации по развитию возобновляемых источников солнечной энергии. В регионе создана уникальная для России конфигурация региональной энергосистемы, в которой значительную роль играет именно альтернативная генерация. Большое количество солнечных дней в году и созданный благоприятный инвестиционный климат позволили Оренбургской области выйти на лидирующие позиции в стране по темпам ввода солнечной генерации. Оренбургская область по

своему географическому положению и климатическим условиям очень подходит для развития альтернативной энергетики.

Масштабы передовых проектов по строительству ГелиоЭС реализуются при поддержке Правительства России и Правительства Оренбургской области, федеральная программа развития солнечной энергетики рассчитана до 2022 г. Развитие «зеленой» энергетики – ключевое направление работы областного правительства по освоению альтернативных видов топлива и сохранению окружающей среды. Оренбургская область продолжает укреплять передовые позиции в развитии альтернативной энергетики. В рамках региональной целевой программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности в Оренбургской области планируется построить несколько ГелиоЭС. К 2020 году мощность всех солнечных электростанций Оренбуржья составит более 200 мегаватт [2].

В настоящее время Оренбургская область является лидером по темпам ввода объектов солнечной генерации. В регионе работают пять солнечных электростанций. Крупнейшая из них построена в Орске компанией «Т Плюс». С пуском второй очереди ее мощность возросла до 40 мегаватт. Солнечные электростанции действуют в Переволоцком, Грачевском, Красногвардейском, Соль-Илецком районах. Суммарная мощность пяти работающих в Оренбуржье солнечных электростанций составляет 90 мегаватт. Их общая выработка за 2017 год составила 86,6 млн кВт\*ч электроэнергии, что эквивалентно ежегодному потреблению 30 тыс. домохозяйств (ок. 75000 человек) [4].

В мае 2015 года в Оренбургской области ввели в эксплуатацию солнечную электростанцию мощностью 5 МВт в Переволоцком районе. Она стала первым в области объектом солнечной генерации, работающим в составе объединенной энергосистемы страны. Степные просторы, количество солнечных дней сопоставимых с Республикой Крым – именно наличие этих факторов послужило стартом строительства первого объекта солнечной генерации **Переволоцкой Гелио-ЭС** в Оренбургской области и одного из первых в России. 20 мая 2015 года в Переволоцком районе состоялась торжественная закладка сваи солнечной электростанции мощностью 5 МВт. Это первая сетевая ГелиоЭС в европейской части Рос-

сии, построенная в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28 мая 2013 г. № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности».

Выбор площадки для строительства СЭС был обусловлен наличием больших равнинных пространств и распределительных электросетей в Переволоцком районе Оренбургской области, а также высоким уровнем инсоляции. Уровень удельной выработки электроэнергии здесь достигает 1250-1300 кВт\*час в год с каждого киловатта установленной мощности СЭС, что обеспечивает высокую производительность объекта генерации.

Общий объем инвестиций на строительство объекта составил 500 миллионов рублей. Расчетный срок окупаемости ГелиоЭС при доходности до 14% годовых составляет 15 лет. Большинство деталей и комплектующих для электростанции было произведено в России. Инвестором и генеральным подрядчиком строительства Переволоцкой СЭС выступили структуры компании «Хевел» (совместное предприятие ГК «Ренова» и ОАО «РОСНАНО»). Установленная мощность Переволоцкой ГелиоЭС, которая будет вырабатывать и поставлять электроэнергию напрямую на оптовый рынок, эквивалентна энергопотреблению не менее 1000 частных домохозяйств. Ввод солнечной электростанции в эксплуатацию позволит сократить выброс CO<sub>2</sub> в атмосферу на 4,5 тысячи тонн в год.

В конце 2015 года по проекту ПАО «Т Плюс» начала работу солнечная электростанция мощностью 25 мегаватт в промышленной столице Оренбуржья – городе Орске. По мощности эта СЭС способна обеспечить электроэнергией половину города вместе с промышленными предприятиями. В ходе строительства станции был рекультивирован бывший золоотвал «Орской ТЭЦ-1», что дало дополнительный экологический эффект. После ввода в строй в августе 2017 года второй и третьей очередей Орской солнечной электростанции ее мощность выросла до 40 МВт.

**Орская ГелиоЭС** мощностью 25 мегаватт запущена 21 декабря 2015 г. в городе Орск Оренбургской области. Премьер-министр Дмитрий Медведев в режиме телемоста дал команду к запуску самой мощной солнечной электростанции в России. Объем инвестиций в Орскую ГелиоЭС

составил 3 млрд. рублей. Она расположилась на площади в 80 гектаров – это территория бывшего золоотвала Орской ТЭЦ в районе объездной дороги между поселками Победа и Круторожино. На данной территории наблюдается около 300 солнечных дней в году.

Фотоэлектрическая станция или орская солнечная электростанция – не только объект альтернативной энергетики, но и арт-объект. Здесь установлена специальная смотровая площадка, с которой открывается необычный вид на зеркальное поле ГелиоЭС. Еще одна особенность – орская солнечная электростанция носит имя Александра Влазнева – первого руководителя Оренбургской теплогенерирующей компании. Он делал первые шаги к тому, чтобы в Оренбуржье развивалась альтернативная энергетика. Александр Влазнев возглавлял Оренбургскую ТГК с 2005 года, трагически погиб 12 августа 2013 года [3].

Орская солнечная фотоэлектрическая станция имени А.А. Влазнева (Орская ГелиоЭС) является одним из крупнейших объектов солнечной энергетики в России. Фотоэлектрическая система выполнена из 100 тыс. солнечных модулей. Они закреплены на опорных металлоконструкциях общим весом в 2122,5 тонн, установленных на более чем 33 тыс. винтовых свай.

Конструкция станции позволяла в перспективе увеличить ее мощность до 40 МВт и в 2017 году для увеличения мощности Орской солнечной станции были построены две очереди расширения мощностью 5 и 10 мегаватт. Суммарная площадь земельных участков увеличилась до 100 гектаров. Длина периметра – 5 936 метров. Установлено 160110 фотоэлектрических модулей (ФСМ) – элементов, преобразующих энергию солнечного излучения в электрическую энергию постоянного тока. Для эффективной работы фотоэлектрических модулей разработана математическая модель расположения оборудования, в результате чего определен угол наклона – 33 градуса, с длиной шага между рядами в 10,5 метра. Срок службы фотоэлектрических модулей – около 40 лет. КПД одной солнечной панели СЭС – 22%. Для обслуживания ФСМ имеется спецтехника: трактор с установкой для помывки панелей и два велосипеда для объезда территории.

Фотоэлектрические модули закреплены на опорных металлоконструкциях общим весом 3139 тонн, установлены на винтовых сваях

(Ø76 мм) и забивных свая (гнутой профиль и швеллер), общее количество которых – 55550 штуки. Силовой трансформатор повышает напряжение, полученное со всех блочно-модульных инверторных установок с 10 до 110 кВ, а затем передает его в сеть. Эксплуатирующий персонал, оборудование защит, автоматизации, охранно-пожарные и другие вспомогательные системы расположены в оперативных пунктах управления ОПУ 15 МВт, ОПУ 25 МВт, совмещенных с комплектными распределительными устройствами. Управление станцией может осуществляться с совмещенного оперативного пункта управления (ОПУ) 2-ой и 3-й очереди расширения (15 МВт), ОПУ Орской ГелиоЭС (25 МВт), а также удаленно, с диспетчерского щита управления Орской ТЭЦ-1. Мощность новых очередей будет выдаваться через шины Орской СЭС. Электроэнергию, выработанную солнечной электростанцией в Орске, направят на оптовый рынок. Этим альтернативным источником энергии планируют обеспечить Челябинскую, Самарскую области и Республику Башкортостан.

16 февраля 2017 г. группа компаний «Хевел» (совместное предприятие Группы компаний «Ренова» и АО «РОСНАНО») ввела в эксплуатацию две СЭС мощностью 10 мегаватт каждая – в Грачевском и Красногвардейском районах Оренбургской области (**Плешановская и Грачевская ГелиоЭС**). Установленная мощность двух СЭС эквивалентна энергопотреблению не менее 4 000 частных домохозяйств.

Строительно-монтажные работы на площадке начались в июле 2016 года и в соответствии с графиком были завершены в конце 2016 года. Оборудование, задействованное при строительстве станций, на 70% произведено российскими предприятиями электротехнической и металлообрабатывающей промышленности.

По плану **Сорочинская и Новосергиевская ГелиоЭС** будут введены весной 2019 года. Совокупная мощность солнечных фотоэлектростанций на западе Оренбургской области составит 105 мегаватт. В состав энергетического массива войдут солнечная электростанция на 60 МВт в Сорочинском городском округе, которая станет крупнейшим объектом фотовольтаики в Единой энергосистеме России, и солнечная электростанция на 45 МВт в Новосергиевском районе.

Стоимость строительства этих двух станций составит свыше 10 миллиардов рублей. Сорочинская СЭС будет построена в рамках федеральной программы по развитию возобновляемых источников энергии. Строительство планируется завершить в начале 2019 года.

Солнечные электростанции в Новосергиевке и Сорочинске построят с применением солнечных модулей большой мощности. Это позволит существенно сократить площадь станции и объемы работ. СЭС в Новосергиевке будет состоять из 154500 фотоэлектрических модулей российского производства, расположенных на площади 99 гектар. В Сорочинске установят 204750 солнечных панелей на площади 131 гектар. Поставщиком модулей выступит ООО «Хевел». Все панели – российского производства, их изготавливают в Новочебоксарске (Чувашская Республика). Они производятся по новой гетероструктурной технологии (HJT), сочетающей преимущества тонкопленочной и кристаллической технологий. КПД ячейки составляет 19-22 процентов, мощность каждого модуля – 280-310 Вт. В результате конкурсного отбора компанией «Т Плюс» были определены производители опорных металлоконструкций для крепления фотоэлектрических модулей и поставщик трансформаторов. Ими стали ООО «Агрисовгаз» (г. Малоярославец, Калужская область) и ООО «СВЭЛ-Силовые трансформаторы» (г. Екатеринбург) соответственно. Кроме того, определен поставщик оборудования для открытых распределительных устройств 110 кВ для организации выдачи мощности солнечных станций в прилегающую сеть. Победителем конкурса стало ООО «Энерготехснаб» (г. Псков). Челябинское ООО «Динамика» станет генподрядчиком возведения солнечных электростанций в Сорочинске и Новосергиевке. Инвестиции в возведение сооружений составят более 14 миллиардов рублей.

Летом 2017 года запущена Соль-Илецкая солнечная электростанция мощностью 25 мегаватт. **Соль-Илецкая ГелиоЭС** – объект масштабный. Поля солнечных элементов выглядят современно и впечатляюще. Более 200 тысяч солнечных панелей, 110 га площади и 25 МВт вырабатываемой электроэнергии. Строительство Соль-Илецкой солнечной станции началось в начале 2016 года, и буквально через полгода она была готова к вводу в эксплуатацию. Основные элементы солнеч-

ной электростанции отечественного производства. Изготовлены они в Чувашской республике, вспомогательное оборудование также сделано в России. Таким образом, Соль-Илецкая ГелиоЭС на сегодняшний день крупнейшая в стране со 100-процентным уровнем локализации [1].

До 2020 года ООО «Хэвел» планирует построить еще 6 солнечных электростанций – вторую СЭС в Переволоцком, а также в Соль-Илецком районах, кроме того в Саракташском, Домбаровском и Оренбургском районах.

Реализация проектов «зеленой» энергетики позволила создать в Оренбургской области дополнительные рабочие места, привлекла в регион крупные инвестиции, увеличила базу налогообложения, усилила инфраструктуру энергосистемы области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяченко Е.С., Журба С.С. Гелиоэнергетика Оренбургской области // Научные механизмы решения проблем инновационного развития: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (28 нояб. 2017 г, г. Уфа). В 3 ч. Ч. 1. Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2017. С. 207-210.

2. Журба, С.С. Дьяченко Е.С. Основные тенденции развития солнечной энергетики // Научные механизмы решения проблем инновационного развития: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (28 нояб. 2017 г, г. Уфа). В 3 ч. Ч. 1. Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2017. С. 210-213.

3. Независимый информационно-аналитический сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ural56.ru>

4. Региональное информационное агентство [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ria56.ru>

**РАЗВИТИЕ ПИТОМНИКА ПО  
СОХРАНЕНИЮ САЙГАКА (*SAIGA  
TATARICA L.*) В АССОЦИАЦИИ «ЖИВАЯ  
ПРИРОДА СТЕПИ»**

**DEVELOPMENT OF THE SAIGA CENTER  
(*SAIGA TATARICA L.*) IN THE "WILD  
NATURE OF THE STEPPE" ASSOCIATION**

**А.М. Узденов<sup>1</sup>, В.А. Миноранский<sup>1,2</sup>,  
В.И. Даньков<sup>1</sup>, Ю.В. Малиновская<sup>1</sup>,  
Е.А. Безуглова<sup>1</sup>  
А.М. Uzdenov<sup>1</sup>, V.A. Minoranskiy<sup>1,2</sup>,  
V.I. Dankov<sup>1</sup>, Yu.V. Malinovskaya<sup>1</sup>,  
E.A. Bezuglova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ассоциация «Живая природа степи»  
(Россия, 344011, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Тельмана, 10)

<sup>2</sup>Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105)

<sup>1</sup>«The Wild Nature of the Steppe» Association  
(Russia, 344011, Rostov-on-Don,  
Telmana Str., 10)

<sup>2</sup>South Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya, Str., 105)  
E-mail: <sup>1</sup>priroda.rostov@yandex.ru

Содержание сайгака (*Saiga tatarica L.*) в искусственных условиях является важнейшим направлением деятельности Ассоциации «Живая природа степи». С 2004 г. здесь разработана методика содержания и разведения сайгаков в вольерах. В 2017 г. на площади 512 га для них построен дополнительный загон. В Ассоциации находится самая крупная в питомниках России самовоспроизводящая группировка сайгаков.

The keeping of saiga (*Saiga tatarica L.*) in artificial conditions is the most important activity of the Association «Wild Nature of the Steppe». Since 2004, the method of keeping and breeding saigas in open-air cages has been developed here. In 2017, an additional corral of 512 hectares was built for them. The Association has the largest self-reproducing saiga group in Russian nurseries.

Из характерных степных копытных в Европе сохранился только сайгак (*Saiga tatarica L.*). В последние тысячелетия он обитал на территории степей от предгорий Карпат до Центральной Азии, Китая и Монголии, был важным объектом охоты. К началу XX в. сайгака почти

полностью истребили, но, благодаря охранным мерам, к середине XX в. в ряде мест он был восстановлен и в 50-70-х годах опять стал промысловым видом. Это позволяло полностью обеспечивать ценным мясом население Калмыкии и прилегающих территорий, включая Орловский, Пролетарский и другие юго-восточные районы Ростовской области (поголовье доходило до 600-800 тыс. особей). Ежегодно официально отстреливалось до 50 и более тысяч голов (доходило до 100-150 и более тыс. экз.). Большое количество добывалось неофициально охотниками, браконьерами [2].

Развития орошаемого земледелия и животноводства, массовый отстрел животных, другие причины привели в 70-80-е годы XX в. к сокращению районов обитания и снижению поголовья сайгака. Резкое падение его количества произошло с 90-х годов XX в. В начале XXI в. в России численность особей упала до 21 тыс. экз., в 2010 г. – до 8-10 тыс., в 2016-2018 г. до 3-5 тыс. ос. В Казахстане их поголовье начало возрастать, однако периодическая массовая гибель животных (в 1988, 2010, весной 2015 г. от эпизоотии пастереллеза погибло более 200 тыс. ос.), сдерживает восстановление их численности. В Монголии в зиму 2016/2017 гг. падеж сайгаков от чумы мелких жвачных животных сократил популяцию с 10 до 5 тыс. экз. Вид охраняется WWF, включен в Приложении II СИТЕС (1995 г.), в Красный Список МСОП (2002 г.), в Красные книги РФ (2017), Ростовской (2004), Республики Калмыкия (2013) и других регионов. В европейской части для его охраны создали заповедники «Черные земли» (1990) и «Ростовский» (1995), заказник «Степной» (2000), ряд других ООПТ. Однако эти и иные используемые приемы пока не принесли ожидаемых результатов, и вид находится на грани исчезновения.

Не исключая необходимость разработки различные мероприятия по охране сайгака в природе, к важным приемам его сохранения мы относим разведения этой антилопы в питомниках, зоопарках и на фермах. В XIX-XX вв. попытки содержания сайгака в вольерах имели место во многих зоопарках Америки, Европы и Азии [1-3]. Большая часть животных погибала в течение первого года, продолжительность жизни редко превышала 3 года. Это привело к отказу зоопарков от приобретения сайгаков. Содержа-

ние животных в вольерах связано с такими моментами их жизнедеятельности, как постоянное движение, смена кормовых растений, большая пугливость, сложные социальные отношения в группах и большое напряжение их в период гона, другими. В заповедник «Аскания-Нова» с 1888 по 1958 гг. завезли 19 партий сайгаков, и только с 1979 г., когда их разместили в загонах 807 и 1550 га, сформировалось современное стадо степных антилоп. В 2003 г. в п. Бударено создали питомник «Сайгак» ГООХ «Астраханское», где в 2003 и 2007 гг. выпустили 50 и 35 сайгачат. Однако вспышка пастереллеза в 2009 г., вызвала здесь гибель животных. Успехов в разведении сайгаков добились в созданном в 2000 г. Центре диких животных Калмыкии, но летом 2014 г. произошла гибель практически всех животных по невыясненным причинам.

В созданной на рубеже XX-XXI вв. в Ростовской области некоммерческой Ассоциации «Живая природа степи» (далее Ассоциация) одной из основных ее задач является сохранение и увеличение численности редких степных животных, включая их содержание и разведение в искусственных условиях. Одним из ведущих из выбранных для этих целей видов стал сайгак. Работы по его разведению в вольерах были организованы в Центре редких животных европейских степей (Центр) в Манычских степях, где еще несколько десятилетий назад эта антилопа была многочисленным промысловым копытным. Подготовка к работе началась с 2000 г. [анализ литературных данных, знакомство с опытом работы в питомниках Аскания-Нова и Центра диких животных Калмыкии, консультации с коллегами ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова (проф. В.В. Рожновым, проф. Б.Д. Абатуровым, к.б.н. В.М. Нероновым и А.А. Луцкеиной) и «Центрохотконтроль» (в.н.с. С.В. Сидоровым), иными специалистами, решение финансовых вопросов, составление проекта питомника (2006) и т.д.]. Большую помощь оказали проф. Ю.Н. Арылов и директор заповедника «Черные земли» Б.И. Убушаев.

В 2004 г. в Центре построили 3 вольера площадью 15 x 25 м<sup>2</sup> каждый и выпустили 10 молодых животных из Калмыкии. В процессе работы была выяснены наиболее удобные размеры, конструкции и формы вольеров для сайгаков. Определены корма для взрослых и молодых особей в разные периоды года, время кормления и состав смесей

для искусственного выкармливания молодняка. Установлено и налажено распределение животных по вольерам в зависимости от возраста, пола, физиологического состояния, количества особей. К 2013 г., кроме отмеченных 3-х вольеров, здесь имелись: 1 загон размером 21 x 25 м<sup>2</sup>, 1 – 21 x 21 м<sup>2</sup>, 1 – 15 x 25 м<sup>2</sup>, 1 – 10 x 15 м<sup>2</sup>, 3 – 4 x 8 м<sup>2</sup>, 7 – 3 x 5 м<sup>2</sup> (всего 14 вольеров). Сайгачата из природы и других питомников, свои слабые малыши и «отказники» содержатся в детском вольере 3 x 6 м<sup>2</sup> с выгулом 4 x 6 м<sup>2</sup>.

К 2008-2011 гг. удалось значительно сократить смертность животных, сделать ее меньше, чем в естественных условиях, довести поголовье до 60-70 экз. и создать самовоспроизводящуюся группировку сайгаков [2, 4]. С 2010 г. увеличение поголовья антилоп в Центре было прекращено, что обусловлено необходимостью постоянного расширения площади питомника, строительства дополнительных сооружений, набора новых сотрудников для обслуживания животных и другими причинами. К гону допускались только самки 2-го года и старше, поголовье молодняка ограничивалось.

Используемая технология разведения сайгаков, позволяет им успешно воспроизводиться в искусственных условиях. Животные быстро привыкают к людям, становятся «одомашненными» и могут содержаться в питомниках, зоопарках, на фермах, быть доступными для научных сотрудников и экотуристов. Опыт работы Ассоциации, других питомников и зоопарков мира был обобщен в монографии «Вольерное содержание сайгака (*Saiga tatarica* L.» [2]. В 2013 г. Ассоциация провела первую Международную научно-практическую конференцию «Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях» с широким участием ученых, специалистов питомников и парков, где эта проблема была всесторонне обсуждена [4].

На Маныче, кроме специалистов Ассоциации, проводили и выполняют исследования студенты, аспиранты, научные сотрудники ЮФУ, МГУ, ИПЭЭ им. А.Н. Северцова, Донского аграрного университета, Калмыцкого университета, других структур. Вольеры с сайгаками в Центре активно используются для экологического воспитания учащихся, экотуризма, различных природоохранных акций. На базе Центра и Стационара Ассоциации, заповедника «Ростовский» с 2013 г. были орга-



низованы регулярные фестивали «Воспетая степь». Если I фестиваль посетило около 300 человек, II-й – 500, III-й – 630, то IV-й – 3500, V-й – 7 тыс., а на VI-ом, включенном в областной и Всероссийский планы мероприятий по проведению Года экологии, было около 15 тыс.

Учитывая периодически наблюдаемую массовую гибель сайгаков в питомниках и в естественных условиях, необходимость увеличения их поголовья, подготовки к выпуску части особей в природу, в 2015-2016 гг. Ассоциация разбила группировку сайгаков на две и в 50 км от Центра в естественной степи на Стационаре построила дополнительный загон площадью 63 га, куда из Центра перевели часть особей. В 2017 г. на Стационаре организовали Питомник редких и ценных животных площадью 512 га. В него выпустили часть сайгаков. Участие в выпуске животных в новый Питомник приняли спецпредставитель Президента России по вопросам природоохранной деятельности, экологии и транспорта С.Б. Иванов, глава Минприроды РФ С.Е. Донской, губернатор РО В.Ю. Голубев и другие известные люди. Животные адаптировались к новому питомнику. В настоящее время более 20 сайгаков обитает в вольерах Центра, где сформировалась спокойная «домашняя» группировка, способная жить в небольших вольерах зоопарков, питомников и ферм. Вторая группа, в количестве более 30 особей находится в Питомнике редких и ценных животных на Стационаре в полувольных условиях естественной степи.

Учитывая кризисную ситуацию с сайгаком в природе, 28-30.08.2017 г. в Москве в ИПЭЭ РАН А.Н. Северцова состоялась международный семинар по разведению сайгака в неволе с целью его сохранения и ежегодное общее собрание Альянса по сохранению сайгака. На втором совещании по содержанию сайгака в искусственных условиях, организованном МСОП, учеными зоопарка Сан-Диего, ИПЭЭ РАН, присутствовали специалисты международных и государственных природоохранных организаций (в том числе Минприроды РФ), научных центров, зоопарков, питомников (включая Ассоциацию), других структур различных стран Европы, Азии, Америки. На нем был проанализирован опыт содержания сайгаков в заповеднике «Аскания-Нова», Центре сохранения биоразнообразия диких животных (Казахстан), Центре сохранения исчезающих видов жи-

вотных Ганьсу (Китай) и в питомниках России. В нашей стране они содержатся в питомнике «Ящкульский» в Центре диких животных Республики Калмыкия, Центре и Стационар Ассоциации, питомнике «Сайгак» ФГУ «ГООХ» Астраханское» и Национальном природном парке «Тарханкутский» в Крыму. Имеется опыт содержания сайгаков на Джаныбекском стационаре Ин-та лесоведения РАН, Московском и Алматинском зоопарках, некоторых других структурах [1]. На семинаре (совещании) были оценены работы по содержанию сайгака в искусственных условиях, признано перспективным данное направление и даны рекомендации по его развитию.

Ассоциация является структурой государственно-частного партнерства. Политически и организационно ее поддерживают государственные и общественные структуры РО. Работы по развитию ее Питомника по содержанию и размножению сайгака продолжаются. В полувольных условиях ведутся работы по расширению площади Питомника до 1734 га, улучшению условий обитания животных, по их отлову и вакцинации, защите от хищников, сооружению наблюдательной вышки и скважины для водопоя, регуляции численности крупных хищников и т.д.

Продолжается тесное сотрудничество со специалистами ИПЭЭ РАН, Центра диких животных Республики Калмыкия, биосферного заповедника «Аскания-Нова» и другими связанными с сайгаками структурами, заключены творческие договоры с Центром сохранения биоразнообразия диких животных (Казахстан), биосферный заповедником «Черные земли» по взаимодействию в работах по сохранению сайгака. Проект Ассоциации по содержанию сайгака в питомнике получил инвестиционную поддержку на II Международной выставке-форуме «ЭКОТЕХ'17». В настоящее время по количеству особей, продолжительности существования самовоспроизводящейся группировки животных, выживаемости антилоп, содержанию их на нескольких участках с разными условиями (в вольерах и полувольных степных условиях), занимаемым площадям в Ассоциации находится наиболее крупная, успешно существующая в искусственных условиях группировка сайгаков в России. Разработанная в Ассоциации биотехнология содержания сайгака в вольерах и получения «одомашненных» животных позволяет успешно их разводить на фермах,

в зоопарках, в других питомниках. Ее использование создает возможность не только для увеличения поголовья животных в искусственных условиях, но и при необходимости через реабилитационные загоны – для выпуска часть особей в природу (в заповедник «Черные земли», в ООПТ Оренбургской области и другие территории, где в прошлом вид обитал).

*Работа подготовлена при финансовой поддержке Фонда грантов Президента Российской Федерации, проект №17-2-004656.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каримова Т.Ю., Луцкекина А.А., Рожнов В.В. Сайгак в неволе: от содержания и разведения до выпуска в природу. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2017. 122 с.
2. Миноранский В.А., Толчеева С.В. Вольерное содержание сайгака (*Saiga tatarica* L.). Ростов н/Д: Изд-во «Ковчег», 2010. 288 с.
3. Сайгак: Филогения, систематика, экология, охрана и использование. М.: Типография Россельхозакадемии, 1998. 356 с.
4. Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д: Изд-во D&V, 2013. 116 с.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ  
КАЛМЫКИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ДОЛГОВРЕМЕННОГО  
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

**MODERN CONDITION OF ARTIFICIAL  
WATER RESOURCES OF KALMYKY ON  
THE RESULTS OF LONG-TERM GEO-  
ECOLOGICAL MONITORING**

**С.С. Уланова  
S.S. Ulanova**

БНУ РК «Институт комплексных исследований  
аридных территорий»  
(Россия, 358005, Республика Калмыкия,  
г. Элиста, ул. Хомутникова, 111)

The Institute of Complex Research of Arid Areas  
(Russia, 358005, Republic of Kalmykia,  
Elista, Khomutnikova Str., 111)  
e-mail: svetaulanova@yandex.ru

В статье представлено современное состояние водохранилищ Калмыкии (Аршань-Зельмень, Цаган-Нур, Деед-Хулсун, Чограйское) по результатам геоэкологического мониторинга (с 2012-2017 гг.). Показано, что в настоящее время, в связи с увеличением минерализации вод, водоемы Калмыкии находятся в неудовлетворительном состоянии.

The present state of the Kalmykia reservoirs (Arshan-Zelmen, Tsagan-Nur, Deed-Khulsun, Chograiskoye) is presented in the article based on the results of geoeological monitoring (from 2012-2017). It is shown that at present, in connection with the increase in mineralization of waters, the reservoirs of Kalmykia are in an unsatisfactory state.

Отделом экологических исследований БНУ РК «ИКИАТ» с 2001 г. ведется геоэкологический мониторинг, являющийся необходимым условием для объективной оценки современного состояния водных объектов. Он включает получение количественных значений нескольких показателей: гидрологических (уровень и площадь водоема), гидрохимических (минерализация, тип химизма), экологических – состав лимнофильной орнитофауны, гидробиологическое состояние водных объектов, функционирование экотонной системы «вода-суша» на побережье [2]. Методологическая основа проведения полевых работ – эко-

тонная концепция «вода-суша» В.С. Залетаева, согласно которой вокруг водоемов выделяются блоки-пояса растительности, формирующиеся под различным влиянием водного объекта, в зависимости от его удаленности [1]. Комплексное исследование водоемов и их экотонов включало заложение топо-экологических профилей от уреза воды до зональной растительности. В пределах каждого блока отбирались грунтовые воды на минерализацию, отмечалась их глубина залегания, отбирались почвенные пробы, выполнялось стандартное геоботаническое описание и отбор растительных укосов на определение биологической продуктивности. Пробы воды отбирались на разных участках водохранилищ, как правило, в центральной части, вблизи выклинивания подпора и в приплотинной части. Анализ проб на минерализацию и химизм вод водоемов был выполнен в Калмыцком филиале ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии им. А.Н. Костякова в соответствии со всеми стандартами. Для расчета площадей водного зеркала использовали данные дистанционного зондирования («Ресурс О1 № 3», «Космос», «Landsat», «Spot») в разные сезоны (весна-лето-осень) в период с 1975-2017 гг. Объекты мониторинга – наиболее значимые в водном хозяйстве Республики Калмыкии водохранилища – водохранилище Аршань-Зельмень, созданное на Ергенинской возвышенности, Чограйское водохранилище – в Кумо-Маньчской впадине, и водохранилища Цаган-Нур, Деед-Хулсун образованные в Сарпинской ложбине Прикаспийской низменности.

*Водоохранилище Чограй* было создано в 1969 году в Кумо-Маньчской впадине, в долине реки Восточный Маньч, протяженностью около 141 км. Гидрологические параметры водохранилищ приведены в таблице 1.1. Водоем создавался для питьевого водоснабжения и орошения. Анализ ретроспективной информации показал, что максимальная площадь была в 1969 году и составляла 193 км<sup>2</sup>, минимальная в 2008 (60 км<sup>2</sup>). Анализ засоления поверхностных вод во время весенних наблюдений в течение 2012-2017 гг. в *приплотинной зоне*, в месте впадения впадения Кумо-Маньчского канала, показал, что минерализация воды увеличивается: 1,67 г/л (2012 г.), 1,55 г/л (2013 г.), 1,26 г/л (2014 г.), 1,47 г/л (2015 г.), 1,7 г/л (2016 г.), 1,9 г/л (2017 г.). Анализ результатов осенних наблюдений (октябрь)

показал бесполезность проводимых мероприятий по снижению минерализации. В 2012 году спу-скали водохранилище до УМО с последующим наполнением чистой водой из Кумо-Манычского канала. Однако, данные шестилетнего монито-ринга показали, что к осени 2017 года минерали-зация вновь вернулась к прежнему показателю: 2,96 г/л (2012 г.) – резкий спуск воды до УМО в 2012 году –1,3 г/л (2013 г.) –1,62 г/л (2014 г.) –1,60 г/л (2015 г.)–1,67 г/л (2016 г.)–2,47 г/л (2017 г.) По качественному составу воды – ги-дрокарбонатно-натриево-хлоридные (2017 г.) В *центральной части* водохранилища за период исследований наблюдается увеличение степе-ни минерализации с 1,59 г/л (2012 г.) – 2,99 г/л (2013 г.) – 1,64 (2014 г.) –1,78 г/л (2015 г.) – 2,1 г/л (2016 г.) – 1,89 г/л (2017 г.) Качественный состав поверхностных вод центральной части во-дохранилища – магниевое-натриево-хлоридный. В осенний период минерализация центральной части водоема изменялась следующим образом: 1,91 г/л (2012 г.) – 1,3 г/л (2013 г.) –1,41 г/л (2014 г.) – 1,64 г/л (2015 г.) –1,38 г/л (2016 г.) –1,87 г/л (2017 г.). Таким образом, выполненные исследования показывают: 1) за 48-летний пери-од функционирования площадь водоема сокра-тилась почти на треть – до 114,72 км<sup>2</sup>. Уровень водохранилища за эти годы снизился на 3,2 м; 2) результаты исследований поверхностных вод по-казывают, что в направлении от плотины к зоне выклинивания подпора минерализация воды воз-растает и эта тенденция характерна для всех лет наблюдений; снижение степени минерализации в результате спуска воды и последующего на-полнения водохранилища имело место, но, начи-ная со второго года после спуска и водоподачи, минерализация вновь стала расти, и через пять лет достигла своего значения, до начала про-водимых мероприятий; 3) в результате резкого спуска воды в 2012 году погибло значительное количество половозрелых особей рыбы резуль-тате затора во время их вынужденной миграции по каналам. Позднее это скажется на объемах промысловых уловов, которые снизились к 2017 году на 30% (по данным отдела рыбохозяйствен-ной политики МПР и ООС РК). Маловодие в самый жаркий период губительно сказалось на биоте водоема и его экотонных территориях. Высыха-ние почти трети водохранилища нанесло кормо-вой базе водоема значительный ущерб. Осуше-

ние экотонной зоны, затем резкое подтопление привело к повышению уровня грунтовых вод, подтягиванию солей из нижних почвенных гори-зонтов и увеличению их минерализации.

Изучение современного экологического со-стояния воды *водохранилища Цаган-Нур* прово-дили на трех участках: в верхней части водоема (выклинивание подпора), в центральной части и у плотины. Повторные наблюдения в режи-ме ежегодного мониторинга за минерализацией воды водохранилища в течение 2012-2017 гг., выявили значительный рост ее значения во вре-мени. Максимального значения за всю историю существования водохранилища минерализация достигла в сентябре 2015 г. (73,18 г/л), в апре-ле этого же года – максимум весенних показате-лей (22,13 г/л). Это можно объяснить умень-шением водоподачи из Волги, что обусловило также снижение уровня и сокращение площади водного зеркала, что подтверждается космиче-скими снимками. Анализ ретроспективной и ак-туальной космической информации показал, что минимальная площадь водного объекта была от-мечена в 2017 году и составила –14,47 км<sup>2</sup>, мак-симальная площадь была отмечена в 2004 году и составляла – 60,80 км<sup>2</sup>. Значительное сокра-щение площади водного зеркала водоема Цаган-Нур обусловлено уменьшением поступления в во-доем дренажно-сбросных вод из-за сокращения площади орошаемых массивов. Гидрологическая особенность этого водоема, в отличие от осталь-ных изучаемых объектов – возрастание засоле-ния от зоны выклинивания подпора к плотине, т.к. именно в верхнюю часть водоема поступают распресняющие воды по каналу ВР-1 из Волги. Приплотинная зона водохранилища Цаган-Нур является своеобразным накопителем солей. В осенние периоды минерализация увеличивается по сравнению с весенними показателями, и год от года. К осени 2016 года минерализация этой части водоема снизилась до 25,77 г/л, но продол-жала оставаться высокой по сравнению со сред-немноголетними показателями. Качественный состав вод приплотинной части водоема – магни-ево-натриево-хлоридный. В 2017 году отобрать пробы воды в центральной и приплотинной части не удалось, вследствие усыхания водохранилища и превращения его в солончаковую заболочен-ную местность, что является одной из особенно-стей старения водоемов в аридных условиях.

Таблица

## Гидрологические характеристики изучаемых водохранилищ

Характеристики	Аршань-Зельмень	Цаган-Нур	Деед-Хулсун	Чограйское
Год заполнения	1936	1978-1979	1975	1970
Бассейн реки	Аршань-Зельмень	Реликт древнего русла р. Волги	Р. Яшкуль	Р. Восточный Маныч
Тип водохранилища	балочный	руслевой	балочный	долинный
Длина, км (при НПУ)	5,5	45-50	13	48,8
Ширина, км (при НПУ)	1,7	0,7-1,5	3-4	8,8
Средняя глубина, м	1,5	1,15	2,2	3,7
Максимальная глубина, м	10,6	2	5	10,8
Площадь водного зеркала при НПУ, км <sup>2</sup>	8,11	45,41 (2001 г.)	22	193
Площадь водного зеркала в 2017 г. (ИСЗ «Landsat-9», ИСЗ «Spot-6»), км <sup>2</sup>	2,57	14,47	12,46	114,72
Полезный объем, млн. м <sup>3</sup> (при НПУ)	26,6	62	18	670
Полный объем, млн. м <sup>3</sup> (при НПУ)	29,4	84	22,1	720
НПУ	33,0	-0,68	-7,0	22,4
ФПУ	33,7			25,30
УМО	26,0	-2,10		18,0
ГТС: плотина				
Ширина, м	10	10		8
Длина, м	340	2000		9850
Питание водоема	2 притока р. Аршань-Зельмень, родниковое, атмосферные осадки	вода из реки Волги, поступающая по каналу ВР-1	По каналу УС-3 из Чограйского водохранилища	из рек Терек и Кума, поступающих по Терско-Манычскому каналу
Первоначальное назначение водохранилища	орошение на площади 1,2 тыс.га, рыболовство, рекреация, водопой скота	водоприемник сбросных вод с орошаемых Сарпинской ООС, орошение на площади до 67,78 тыс.га; промышленное рыболовство; региональный заказник,	приемник сбросных вод, заказник, рыбоводство, лиманное орошение, рекреация, водопой скота	орошение, обводнение, питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение, промышленное рыболовство организованная рекреация (2 пионерлагеря), водопой скота
Современное использование	Лиманное орошение на площади 50-100 га, рыболовство, водопой скота	Водоприемник сбросных вод; заказник.	приемник сбросных вод, заказник, рыбоводство, лиманное орошение, рекреация, водопой скота	орошение, техническое водоснабжение, промышленное рыболовство (в меньшем на 30% объеме), неорганизованная рекреация, водопой скота

Анализ данных шестилетних наблюдений в приплотинной части водохранилища Деед-Хулсун показывает увеличение минерализации поверхностных вод в весенний период с 8,88 г/л (2012 г.) до 11,24 г/л (2017 г.). Качественный состав вод – натриево-хлоридно-сульфатный. Анализ результатов поверхностных вод во время осенних наблюдений показал относительную стабильность минерализации на уровне 9-10 г/л

в первые пять лет наблюдений и повышение до 14,35 г/л в 2017 году. В зоне выклинивания подпора водоема в весенние периоды наблюдали незначительное повышение минерализации с 9,17 г/л (2012 г.) и стабилизация степени засоления в последние три года на уровне 10 г/л. Воды по качественному составу – натриево-сульфатно-хлоридные. В осенние периоды с 2012 по 2016 годы минерализация повышалась на 1-2 г/л. Однако,

осенью 2017 года отмечен максимум минерализации за все время существования водохранилища – 19,76 г/л. Качественный состав поверхностных вод – сульфатно-натриево-хлоридный. Анализ ретроспективной и актуальной космической информации показал, что минимальная площадь водного объекта была отмечена в 1999 году и составила –6,39 км<sup>2</sup>, максимальная площадь была отмечена в 1988 году и составила –14,38 км<sup>2</sup>.

С 1937 года водоем Аршань-Зельмень являлся старейшим водоисточником в республике для регулярного орошения, однако, в настоящее время водозабор на орошение прекращен, в связи с ухудшением качества воды. В теле плотины, по которой проходит федеральная автомобильная трасса Элиста-Волгоград, с 2012 г. организован регулируемый донный водовыпуск. Минерализация водохранилища в апреле 2017 года составила: в приплотинной части – 4,04 г/л, в центральной части – 5 г/л, в зоне выклинивания подпора – 4,08 г/л. В сентябре 2017 года минерализация увеличилась в приплотинной части до 7,53 г/л, в центральной части до 7,63 г/л, в хвостовой части до 7,58 г/л. Качество поверхностных вод в течение вегетационного сезона было натриево-сульфатно-хлоридным. Сравнение полученных данных с результатами собственных полевых исследований 2008 г. показали, что в настоящее время засоление водохранилища увеличилось в 1,5-2 раза. Повышенная минерализация и качественный состав солей делают эту воду непригодной для орошения. При использовании вод этого водоема существует большая опасность развития негативных почвенных процессов – натриевого и магниевое осолонцевания. Анализ ретроспективной и актуальной космической информации показал, что минимальная площадь водного объекта была отмечена в 1999 году и составила –2,97 км<sup>2</sup>, максимальная площадь была отмечена в 1990 году и составила –8,07 км<sup>2</sup>.

Таким образом, результаты полевых исследований 2017 года показали: искусственные водоемы Калмыкии, располагающиеся в степной и пустынной зонах, относятся к высокодинамичным водным объектам, для которых характерны значительные колебания уровня в течение года и по годам, что обусловлено особенностями аридного климата и равнинным характером ландшафтов их водосбора. Гидрологический режим большинства водоемов в целом по всем ландшафтными райо-

нам характеризуется замедленным водообменом, непроточностью, длительным пребыванием в них воды до ее смены, и, как следствие в условиях жаркого климата – накоплением в них солей и токсичных веществ. Воды всех водоемов по степени засоления относятся к категории – солончатые (1-10 г/л) и соленые (10-50 г/л). Средние многолетние значения колеблются от 1,7 до 10,5 г/л. В сентябре 2017 года у водохранилищ Аршань-Зельмень (7,63 г/л) и Деед-Хулсун (19,76 г/л) зафиксирован максимум засоления по сравнению со среднемноголетними данными. Максимум засоления в водохранилище Цаган-Нур был отмечен в 2015 г. (73,18 г/л). В 2017 г. пробы поверхностных вод в этом водоеме не удалось отобрать, в связи с превращением некогда промыслового водохранилища Цаган-Нур в солончаковую заболоченную местность. Качественный состав (по классификации О.А. Алекина, 1973) поверхностных вод относится к Классу – хлоридные, Группам – магниевым и натриевым, Типу – III ( $\text{HCO}_3 + \text{SO}_4 < \text{Ca} + \text{Mg}$ ). Все водоемы, за исключением водоема Аршань-Зельмень, являются регулируемыми и существующими за счет подачи воды с сопредельных с республикой территорий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Залетаев В.С. Структурная организация экотонных в контексте управления / В.С. Залетаев // Экотонны в биосфере. под ред. проф. В.С. Залетаева. М.: РАСХН, 1997. С. 11-30.
2. Уланова С.С. Эколого-географическая оценка искусственных водоемов Калмыкии и экотонных систем «вода-суша» на их побережьях. М.: РАСХН, 2010. 263 с.

**РАЗВИТИЕ ТРАВЯНОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ УХОДОВ В  
КУЛЬТУРАХ САКСАУЛА ЧЕРНОГО НА  
ЮГО-ЗАПАДЕ КАЗАХСТАНА**

**VEGETATION DEVELOPMENT  
DEPENDING ON THE AGROTECHNICAL  
CONDITIONS OF BLACK SAXAUL IN THE  
SOUTHWEST OF KAZAKHSTAN**

**М.Д. Утешкалиев, Р.С. Ахметов**  
**M.D. Uteshkaliev, R.S. Akhmetov**

Западно-Казахстанский филиал «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации» (Казахстан, 030006, г. Актобе, ул. Жургенова, 169)

West Kazakhstan branch of «Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry» (Kazakhstan, 030006, Aktobe, Zhurgenova Str. 169)  
e-mail: zapad\_lh@mail.ru

В лесных культурах саксаула черного для поддержания междурядий и закраек в чистом от сорняков и рыхлом состоянии необходимо проводить три ежемесячные обработки, что способствует увеличению роста саксаула черного.

In forest managed plantations of black saxaul to keeping clear from weeds sides and edges in friable soil, must be carried out and perform three monthly treatments, which leads to increase growth of black saxaul.

В Казахстане, в районах естественного ареала саксаула черного уход за его посевами и посадками обычно не проводится. При лесоразведении в аридных регионах Западного Казахстана большой интерес представляет изучение вопросов целесообразности уходных работ и связанных с ним ростом и развитием выращиваемых растений.

Одним из факторов отрицательно влияющим на рост и развитие саксаула является зарастание междурядий и закраек сорной растительностью. При лесоразведении в аридных регионах Западного Казахстана большой интерес представляет изучение вопросов целесообразности агротехнических уходов и связанных с ним ростом и раз-

витиём выращиваемых растений. Опыт выращивания лесных культур показывает, что даже в условиях достаточного увлажнения недостаточное число уходов или проведение их с опозданием приводит к снижению приживаемости и плохому росту растений [1-3].

В Самском ГУ лесного хозяйства Мангыстауской области весной 2015 года нами была произведена посадка лесных культур саксаула черного кулисным методом по следующей схеме:

- Посадка тремя рядами по вспаханной полосе шириной 11,2 м с размещением сеянцев в рядах через 1,0 м, шириной междурядий в пределах одной полосы 2,8 м и шириной межполосных пространств 11,2 м

Изучение динамики появления и отпада сорной растительности проводилось по методической разработке Н.П. Ремезова, Л.Е. Родина, Н.И. Базилевича [4], а их описание осуществлялась по шкале Друде.

Наблюдения за ростом сорняков производилась на учетных площадках размером 1,0 x 1,0 м, которые привязывались к постоянным отметкам в культурах и закладывались в междурядьях лесных культур равномерно через каждые 10 метров в 3-х кратной повторности. На каждой повторности закладывались по 7 учетных площадок, где отмечались высота основных видов сорняков, количество и проективное покрытие. Форма записи табличная.

Учет сорняков осуществлялся весной через каждые 15 дней, а летом через месяц. Проективное покрытие определялась глазомерно с помощью сетки (ячейка 10x10 см) с точностью до 10%.

Учет количества сорняков дает объективную оценку роста травянистой растительности. Поэтому нами на вариантах опыта проводились исследования по изучению влияния количества культивации на засоренность почвы, результаты которой представлены в таблице (рис.).

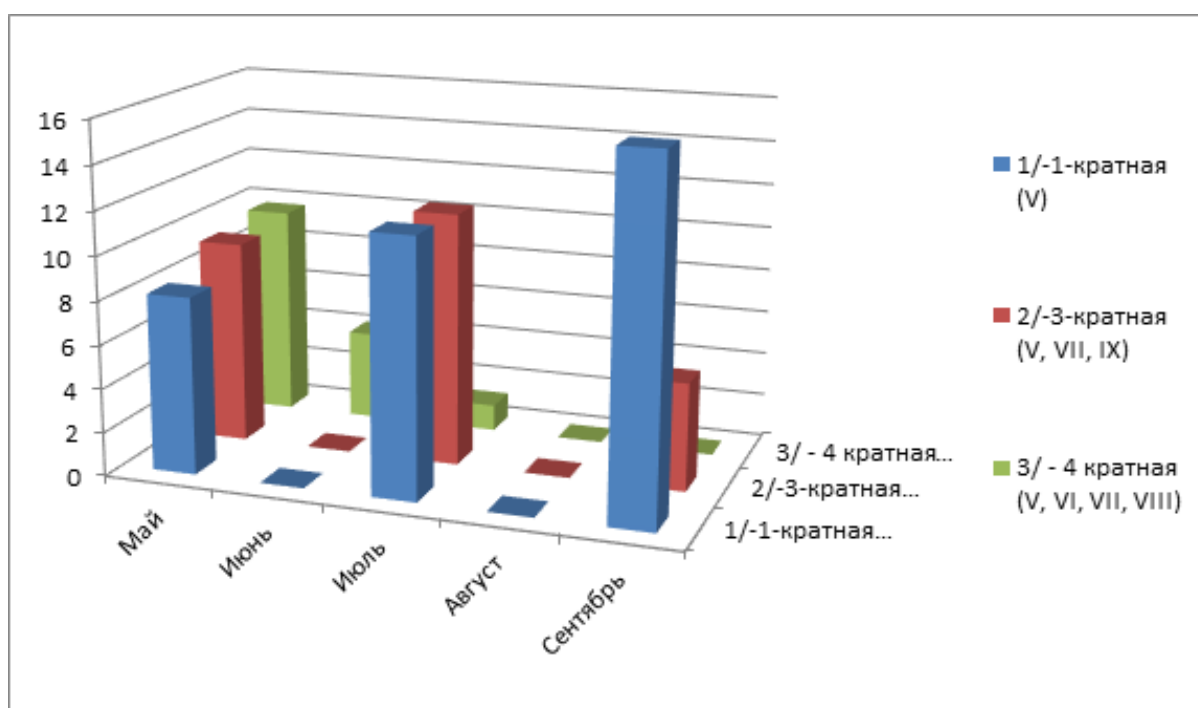
Как видно из таблицы (рис.), учет сорняков в первый вегетационный период показал, что механическая обработка способствует очищению участков от сорняков лишь на короткое время, а спустя 20-25 дней засоренность почвы опять возрастает.

Так по варианту 2 перед первой обработкой почвы (май) насчитывалось сорняков 9,3 шт./м<sup>2</sup>, а через два месяца (июль) их количество увеличилось до 11,5 шт./м<sup>2</sup>, а перед третьей обработкой их осталось 4,9 шт./м<sup>2</sup>.

Таблица

Среднее количество сорняков (шт.) на учетной площадке (1 м<sup>2</sup>) по срокам наблюдений

Сроки наблюдения	Варианты и кратность обработки			4-контроль (без обработки)
	1/-1-кратная (V)	2/-3-кратная (V, VII, IX)	3/ - 4 кратная (V, VI, VII, VIII)	
Май	8,1	9,3	9,7	9,1
Июнь	-	-	4,1	-
Июль	11,7	11,5	1,2	16,6
Август	-	-	0	-
Сентябрь	16,0	4,9	0	22,3

Рисунок. Среднее количество сорняков (шт.) на учетной площадке (1 м<sup>2</sup>) по срокам наблюдений (2015 год).

При ежемесячной обработке (вариант 3) количество сорняков в мае на учетной площади составляло 9,7 шт./м<sup>2</sup>, перед второй обработкой (июнь) их количество сократилось до 4,1 шт./м<sup>2</sup>, а перед третьей (июль) их осталось 1,2 шт./м<sup>2</sup>. В августе и сентябре междурядья и закрайки были чистыми от сорняков.

При этом механическая обработка почвы существенно не изменила видовой состав сорной растительности, уничтожились сорняки только семенного происхождения, а корнеотпрысковые сорняки, имеющие глубокую корневую систему, теряли свою возобновительную способность лишь на 40-50%.

По варианту 3 вторая обработка почвы способствовала уменьшению засоренности сорняков на 65,3%, а при третьей участки очистились от сорняков на 92,6%.

По вариантам 1 и 2 во второй половине вегетационного периода количество сорняков увеличилось на 58,1 и 71,6% соответственно, ввиду того, что согласно методике в июне уходы не проводились. Количество сорняков на обрабатываемых участках, по нашему мнению, увеличилось за счет развития сохранившихся многолетников и единичных однолетников.

По варианту 2 к концу вегетационного периода количество сорняков резко уменьшилось и со-



ставило 4,9 шт./м<sup>2</sup>, тогда как по варианту 1, где применялась однократная (в мае) механическая обработка почвы наблюдалась массовое отрастание сорняков (16,0 шт./м<sup>2</sup>). Здесь засоренность почвы сорняками в 3,2 раза больше, чем при обработке почвы с интервалом в два месяца.

Приведенные данные показывают, что если в начале вегетации засоренность опытных участков на варианте 4 (контроль), по сравнению с другими вариантами была примерно одинакова (8,1-9,7 шт./м<sup>2</sup>), то к концу вегетационного периода количество сорняков возросло на контроле до 22,3 шт./м<sup>2</sup>, что, соответственно, в 1,4-4,4 раза больше, чем на вариантах 1 и 2.

По нашим наблюдениям большая засоренность на контроле приводит к иссушению почвы в конце вегетационного периода и замедлению роста культивируемых растений.

Следует также отметить, что по визуальной оценке видовой состав травянистой растительности в порядке уменьшения их встречаемости распределяется в следующем порядке: полынь белая, полынь серая, марь, острец, перекати-поле и другие. Доминирующими представителями являются однолетние сорняки.

Подсчет сорняков показал, что засоренность почвы в междурядьях культур на опытных вариантах оказалась значительно меньше засоренности контрольного участка.

Без обработки почвы (вариант 4) количество сорняков выросло с 9,1 шт./м<sup>2</sup> весной до 22,3 шт./м<sup>2</sup> осенью.

По варианту 1, где проведен один уход за вегетацию, численность сорняков возросла в 3,1 раза по сравнению с тремя обработками, проведенными с интервалом в 2 месяца (вариант 2).

Лучшие результаты получены по варианту 3, где в первой половине вегетационного периода агротехнические уходы проводились ежемесячно: после трех культиваций (май, июнь, июль) сорняки больше не развивались.

Эти наблюдения доказывают большое значение не только кратности, но и своевременности проведения агротехнических уходов за почвой в лесных культурах.

Три обработки почвы с интервалом в 2 месяца не обеспечили очищения междурядий от сорняков, но те же три обработки, но проведенные ежемесячно (V-VII) обеспечили чистоту участка. Последующие обработки на этих участках прове-

дены по методическим соображениям. Приведенные данные свидетельствуют, что для поддержания междурядий и закрасок в чистом от сорняков и рыхлом состоянии необходимо проводить три ежемесячные обработки, что способствует увеличению роста саксаула.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вибе Г.Г., Утешкалиев М.Д., Беркинбаев Ф.Б. Обоснование основных элементов агротехники при создании культур саксаула // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, 1982. № 7. С. 85-90.
2. Утембетов Р.У., Кузьмин В.Г. Результативность различных способов создания лесных культур черного саксаула в Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, 1971. № 12. С. 75-77.
3. Сычев А.А. Итоги и перспективы лесовыращивания в зоне произрастания саксауловых лесов Республики Казахстан. Актуальные вопросы лесного хозяйства и озеленения в Казахстане // Воспроизводство лесов, лесоразведение, ландшафтная архитектура и озеленение г. Астаны: состояние, проблемы и перспективы: Материалы междунар. науч.-практ. конф. (10-12 авг. 2005 г., Щучинск). Алматы, 2005. С. 185-190.
4. Ремезов Н.П., Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению биологического кругооборота зольных веществ и азота наземных растительных сообществ в основных природных зонах умеренного пояса // Ботанический журнал. 1963. Т. 48, № 6. С. 869-877.

**ДИНАМИКА УРОВНЯ  
ГРУНТОВЫХ ВОД И ИХ СВЯЗЬ  
С ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ  
НАСАЖДЕНИЙ В ПОЙМЕ РЕКИ УРАЛ  
НА ТЕРРИТОРИИ АТЫРАУСКОЙ  
ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**DYNAMIC LEVELS OF GROUNDWATER  
AND THEIR LIAISON WITH THE  
MOISTURE SUPPLY VEGETATIONS ON  
FLOODPLAIN URAL RIVER IN ATYRAU  
REGION, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**М.Д. Утешкалиев, Р.С. Ахметов  
M.D. Uteshkaliev, R.S. Akhmetov**

Западно-Казахстанский филиал «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации» (Казахстан, 030006, г. Актобе, ул. Жургенова, 169)

West Kazakhstan branch of «Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry» (Kazakhstan, 030006, Aktobe, Zhurgenova Str. 169)  
e-mail: zapad\_lh@mail.ru

Самый высокий уровень грунтовых вод осенью отмечен в прирусловой пойме, где под ивняками в Индерском ГУ грунтовые воды залегают на глубине 424 см, а в Атырауском ГУ – на 440 см.

The highest level of the groundwater in autumn has been seen over flood plains under willow in Inder Public Government on depth 424 cm, and in Atyrau Public Management on 440 cm.

Пойменные леса реки Урал служат экологическим каркасом территории, выполняют важные почвозащитные, водоохранные, водорегулирующие и санитарно-гигиенические функции. Однако современное их состояние вызывает обоснованную тревогу и озабоченность не только лесоводов, руководителей органов государственной власти, но и население.

За последние 50 лет насаждения поймы р. Урал сильно пострадали от воздействия комплекса неблагоприятных абиотических и биотических факторов.

Из-за сильных морозов, засух, поврежденных листогрызущими насекомыми и вредите-

лями произошло значительное усыхание пойменных лесов.

По данным С.А. Никитина [1], Г.Н. Калининского [2], Л.И. Пачикиной [3], С.И. Соколова [4], в пойме Урала распространены преимущественно пресные (гидрокарбонатные) воды с содержанием солей, равным содержанию их в меженной воде реки. В период минимального состояния уровня воды в реке, глубина грунтовых вод на низкой пойме достигает отметки 1-2 м, на центральной пойме низкого уровня – 2-4 м, на пойме среднего уровня – 4,5 м и высокого – 4-7 м.

Западно – Казахстанским филиалом «КазНИИЛХА» в 2015 году проведены наблюдения за уровнем грунтовых вод под насаждениями на трех частях поймы: прирусловой, центральной и высокой. Для этой цели проведено рекогносцировочное обследование и выбраны участки насаждений с одинаковым составом, возрастом, бонитетом, полнотой, по произрастающие в различных частях поймы в Индерском и Атырауском госучреждениях Атырауской области.

Скважины пробурены до уровня залегания грунтовых вод.

В таблице 1 (рис. 1) приводятся показатели уровня грунтовых вод в зависимости от месторасположения.

Как видно из таблицы 1, самый высокий уровень грунтовых вод осенью отмечен в прирусловой пойме, где под ивняками с бонитетом 5 и полнотой 0,8 в Индерском ГУ грунтовые воды залегают на глубине 424 см, а в Атырауском ГУ – на 440 см.

С повышением рельефа в центральной пойме в чистых 27 летних гребенщикообразных насаждениях с бонитетом 5 и полнотой 0,7, эти показатели понизились на 201 и 214 см или на 32,2 и 34,7% соответственно. А на максимальном уровне грунтовых вод, понизились на 17,2 и 11,2 % соответственно, по сравнению с центральной поймой.

Следовательно, на исследуемых территориях средняя глубина залегания грунтовых вод в прирусловой пойме составляет 432 см, в центральной – 649,5 см, на высокой – 757 см.

В заключение можно констатировать, что на значительное колебание уровня грунтовых вод наряду с незначительным количеством осадков, деструкцией древесно-кустарниковых пород, большое влияние оказала степень отсутствия в текущем году затопления поймы паводковыми водами.

Таблица 1

## Глубина залегания грунтовых вод на территории ГЛФ Индерского и Атырауского ГУ

Участки поймы	№/№ квартала и координаты	№ скважины	Таксационная характеристика					Глубина залегания грунтовых вод, см
			Состав	Возраст, лет	Бонитет	Полнота	Расстояние от скважины до реки, м	
Прирусловая	63-И	1	10 Ив	57	5	0,8	190	424
	72-А	157	10 Ив	57	5	0,8	190	440
Средние							190	432
Центральная	63-И	26	10 Ге	27	5	0,7	450	625
	36-А	158	10 Ге	27	5	0,7	380	674
Средние							475	649,5
Высокая	162-И	7	10 Ге	22	5	0,7	850	755
	37-А	156	10 Ге	22	5	0,7	810	759
Средние							830	757

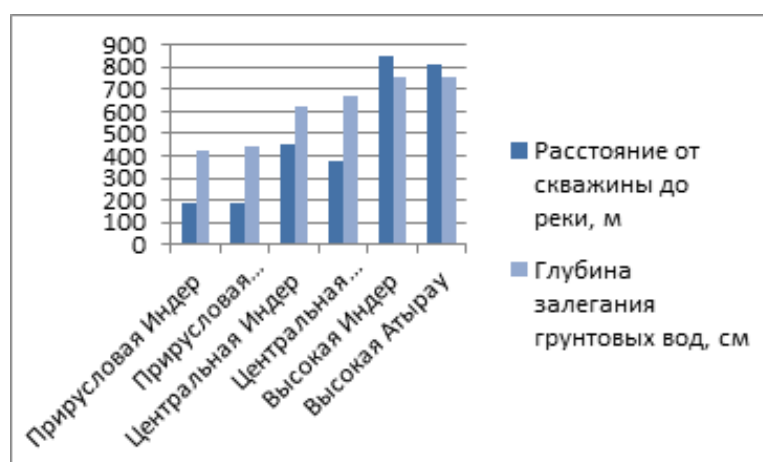


Рисунок 1. Глубина залегания грунтовых вод на территории ГЛФ Индерского и Атырауского ГУ.

Анализы показывают, если до зарегулирования стока половодье заканчивалось в конце июля, то сейчас межень наступил в конце июня, в результате снизились уровни полых вод, сокращение продолжительности паводка до одного месяца уменьшила срок воздействия зональных (климатических) факторов на лес, чем вызвало изменение лесорастительных условий и состояние древостоев. Это свидетельствует о снижении роли гидрологического фактора, что подтверждается деградацией растительного покрова, которая из интразональной (пойменной) трансформируется в зональную.

В соответствии с режимом паводков, находятся и грунтовые воды, обильно снабжавшие пой-

менный лес влагой в течение всей вегетации. Характерной особенностью поймы является чередование маловодных и многоводных годов. В безводные годы происходит сильное понижение уровня грунтовых вод, что может привести к усыханию древесно-кустарниковой растительности.

Вмешиваясь в естественные насаждения, человек разрушает в природе связи, которые сформировались на протяжении десятилетий, поэтому нами поставлена задача изучить, как происходят изменения водного режима в почве под насаждениями в различных частях поймы. Исследованиями по изучению изменений влажности почвы в лесу в пойме р. Урал никто не занимался. От-

Таблица 2

Запас влаги и объемный вес почвы в различных частях поймы

Участки поймы	№/№ Квартала	Состав	Возраст, лет	Полнота	Глубина взятия образца, см	Влажность, мм	Объемный вес, гр/см <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Индерский ГУ</b>							
Прирусловая	160-	10 Ив	62	0,5	0-50 50-100 0-100	11,08 12,54 11,81	0,53 0,59 0,56
	106-	10 Ив	62	0,5	0-50 50-100 0-100	11,74 14,16 12,95	0,63 0,59 0,61
Средние					0-100	12,38	0,58
Центральная	63-	10 Ив	57	0,8	0-50 50-100 0-100	2,24 3,64 2,94	0,87 0,79 0,83
	63-	10 Ге	27	0,5	0-50 50-100 0-100	1,90 3,58 2,74	0,73 0,69 0,71
Средние					0-100	2,84	0,77
<b>Атырауское ГУ</b>							
Прирусловая	10-	10 Ге	27	0,6	0-50 50-100 0-100	10,92 11,66 11,29	0,60 0,57 0,58
	10-	10 Ив	62	0,4	0-50 50-100 0-100	11,32 13,00 12,16	0,61 0,56 0,58
Средние					0-100	11,72	0,58
Центральная	93-	10 Ив	67	0,4	0-50 50-100 0-100	2,24 3,66 2,95	0,77 0,40 0,58
	93-	10 Ге	27	0,6	0-50 50-100 0-100	2,22 3,58 2,90	0,82 0,68 0,75
Средние					0-100	2,92	0,66

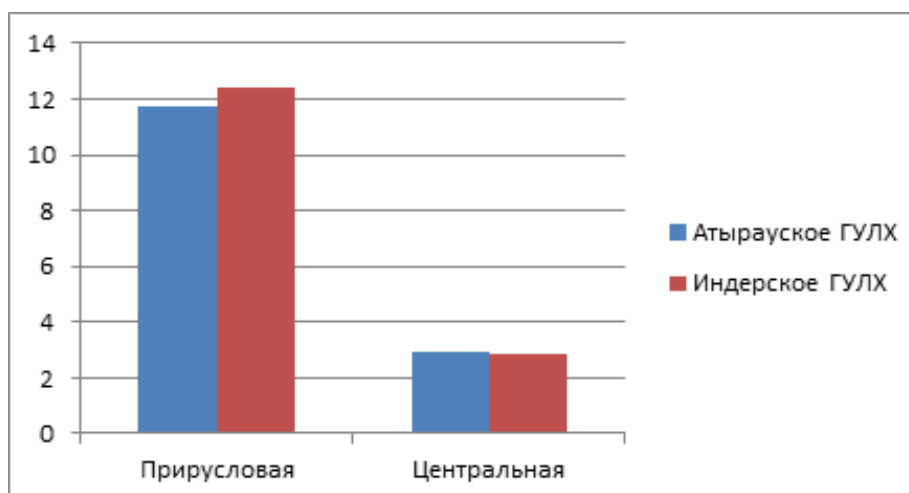


Рисунок 2. Запас влаги почвы в различных частях поймы.

мечено, что с увеличением возраста насаждений происходит ежегодное накопление запаса влаги, это объясняется тем, что на транспирацию расходуется меньше влаги, чем в молодых насаждениях. Как нам известно, расход влаги насаждением не является постоянным в процессе его развития. Поэтому нами проведены исследования по изучению влажности и определение объемного веса почвы под насаждениями, в различных частях поймы, результаты которых приведены в таблице 2 (рис. 2).

Как видно из таблицы 2 (рис. 2), осенью наибольшая влажность почвогрунта в горизонте 0-100 см отмечается в прирусловой пойме. Она колеблется от 11,72 мм (Атырауское ГУ) до 12,38 мм (Индерское ГУ), а объемный вес почвы этих горизонтов составляют соответственно 0,58 и 0,58 гр/см<sup>3</sup>.

В центральной пойме эти показатели уменьшились на 8,8 и 9,5 мм или на 75,1 и 77,1% соответственно по сравнению с прирусловой поймой, а объемный вес почвы увеличился соответственно на 0,19 и 0,08 гр/см<sup>3</sup>.

Это можно объяснить тем, что при паводке в первую очередь затопляется прирусловая пойма и насаждения, произрастающие здесь, получают подпитку, тогда как в насаждениях центральной поймы ощущается недостаток влаги, а уровень грунтовых вод понижается значительно быстрее, чем в прирусловой пойме.

Как мы знаем, что расход влаги растением в течение вегетации не остается постоянным в процессе его развития, а в засушливые месяцы она увеличивается.

Поэтому, чем больше почва содержит доступной влаги, тем больше влажность почвогрунта и лучше состояние насаждений.

Однако ивы, тополя, имея поверхностные корневые системы в условиях поймы на более влажоемких почвах, занимают большой объем почвогрунта, на них продолжительнее подпитывание корней влагой, и поэтому растение может рассчитывать лишь на запас влаги в корнеобитаемой зоне, а при их отсутствии или уменьшении состояние насаждений резко ухудшается.

Поэтому после снижения уровня грунтовых вод растение может рассчитывать лишь на запас влаги в корнеобитаемой зоне, который зависит от водно-физических свойств почвы.

Ива, вяз, тополь одинаково реагируют на изменение водного режима и физических свойств почвы: на более влажоемких и плодородных разновидностях при близком залегании грунтовых вод состояние насаждений значительно лучше, чем на бедных почвах. По нашему мнению, снижение уровня грунтовых вод, отсутствие регулярных паводков ухудшают дренаж в пойме, снижают рассоляющий эффект паводков, вызывает засоление почв и грунтовых вод, что приводит к массовому усыханию древостоев.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитин С.А. лесорастительные условия низовой р. Урал // Труды Ин-та леса. М., 1957. Т. 34.
2. Калинин Г.Н. Грунтовые воды Прикаспийской низменности и их режим. М., 1960.
3. Пачикина Л.И. Приморские почвы северного Прикаспия // Труды ин-та почвоведения АН Каз ССР. 1962. Т. 13.
4. Соколов С.И. Почвы долины р. Урал: Автореф. дис. Алма-Ата, 1962.
5. Беркалиев З.Г. Гидрологический режим рек Центрального, Северного и Западного Казахстана. Алма-Ата, 1959.

**ЕСТЕСТВЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО  
ЗАКАЗНИКА «ГОРНЕНСКИЙ»  
(РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**NATURAL VEGETATION OF THE  
STATE NATURAL WILDLIFE AREA  
«GORNENSKY» (ROSTOV REGION)**

**В.В. Федяева, А.Н. Шмараева,  
Ж.Н. Шишлова  
V.V. Fedyaeva, A.N. Shmaraeva,  
Zh.N. Shishlova**

Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105/42)

South Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya Str., 105/42)  
e-mail: vfedyeva@gmail.com

Государственный природный заказник «Горненский» находится на Донецком кряже в Красносулинском р-не, состоит из 5 кластерных участков общей площадью 8628,96 га. Естественная растительность заказника представлена степными, петрофитными, лесными, луговыми, околотоводными, водными, синантропными сообществами. Флора заказника насчитывает более 420 видов семенных растений, включая 30 «краснокнижных» таксонов.

The State natural wildlife area «Gornensky» is on Donets Ridge in Krasnosulinsky district, consists of 5 cluster sites with a total area of 8628,96 hectares. Natural vegetation of the wildlife area is presented by a steppe, petrophylous, forest, meadow, wet-land, water, sinanthropic communities. Flora of the wildlife area contains more than 420 species of seed plants, including 30 «Red List» taxons.

Государственный природный заказник «Горненский» (ГПЗ «Горненский») создан 27.11.2014 г., находится на Донецком кряже в Красносулинском районе, состоит из 5 кластерных участков общей площадью 8628,96 га. ГПЗ «Горненский» расположен на водоразделе между реками Кундрючьей и Грушевкой и склонах их долин, рассеченных многочисленными балками. Его территория относится к подзоне настоящих разнотравно-дерновиннозлаковых степей Ростовской области (РО) [3].

Природные и искусственные экосистемы ГПЗ «Горненский» являются хранилищем генофонда высоко репрезентативной природной микобиоты, флоры и фауны, типичной для Восточного Донбасса. Более 30% территории заказника занимают лесонасаждения Донлесхоза, созданного в 1876 г.; около 40% территории занимает пашня на месте степей, распаханых в 20-30-х годах XX века; а доля условно ненарушенных и малонарушенных территорий составляет около 30%.

Естественная растительность заказника представлена степной (каменистые степи), петрофитной (пионерные группировки и тимьянники на выходах коренных пород), а также интразональной растительностью речных долин и балок (лесной и ее кустарниковым дериватом, лугово-степной, луговой, околотоводной, водной, синантропной). В многочисленных балках наблюдается характерная «растительная асимметрия склонов»: склоны южных экспозиций покрыты степями, северных – лесами и кустарниковыми формациями. По площади значительно преобладают сообщества каменистых степей в сочетании с мозаично вкрапленными в них сообществами петрофитной растительности.

В соответствии с принятой типологией зональные степи ГПЗ «Горненский», как и Донецкого кряжа в целом, расположены в подзоне настоящих разнотравно-дерновиннозлаковых степей РО и относятся к подтипу обедненных разнотравно-типчаково-ковыльных восточнопричерноморских степей. В настоящее время равнинные междуречья в южной и юго-восточной частях заказника, ранее покрытые зональными степями, распаханы. Их сохранившиеся небольшие фрагменты приурочены к полянам и опушкам внутри насаждений Донлесхоза, а также пологим приводораздельным склонам балок.

Зональные степные сообщества приурочены к наиболее возвышенным участкам заказника, характеризуются высокой видовой насыщенностью (47-62 вида на 100 кв. м) и высоким (85-100%) общим проективным покрытием. Основу злакового травостоя таких сообществ составляют эврисерофильные крупнодерновинные ковыли – *Stipa pulcherrima* K. Koch и *S. ucrainica* P. Smirn., а также мелкодерновинные злаки *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. и *Festuca valesiaca* Gaudin, в меньшей степени *Koeleria cristata* (L.) Pers. Заметное участие в сложении ценозов принимают и другие злаки:

*Stipa capillata* L., *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. pennata* L. s. l., *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Poa angustifolia* L., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski и *E. trichophora* (Link) Nevski, *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv. и др. Среди разнотравья немало ксеромезофитов – видов «северного» степного разнотравья: *Filipendula vulgaris* Moench, *Trifolium alpestre* L., *T. montanum* L., *Seseli libanotis* (L.) Koch и др., однако наиболее обильны мезоксерофильные и эвриксерофильные виды «южного» степного разнотравья, часть из которых иногда содоминирует злакам (*Galatella villosa* (L.) Reichenb. fil., *Salvia nutans* L., *Inula germanica* L., *Medicago romanica* Prod. и др.).

На продуктах выветривания горных пород и щебнистых почвах формируются псаммофитно-петрофитные варианты каменистых степей, которые распространены в РО в основном на Донском кряже [4]. На территории заказника «Горненский» петрофитные степные сообщества сосредоточены на склонах долины р. Кундрючьей и системы ее балок. Значительная пестрота растительных ассоциаций каменистых степей определяется степенью развитости или смывости почв. В границах ГПЗ различаются разнотравно-дерновиннозлаковые, дерновиннозлаковые и переходные к тимьянникам так называемые «хрящеватые» каменистые степи.

На пологих склонах долины р. Кундрючьей на смытых и щебенчатых разностях черноземов обыкновенных распространены разнотравно-дерновиннозлаковые каменистые степи, для которых характерна ассоциация *Festuca valesiaca* – *Stipa pennata* + псаммопетрофитно-степное разнотравье. Ассоциация характеризуется относительно высоким проективным покрытием, а вертикальная структура сообщества трехъярусная.

Дерновиннозлаковые каменистые степи связаны с сильно смытыми и сильно щебенчатыми разностями черноземов обыкновенных на склонах долины р. Кундрючьей. Для этого варианта степей характерны типчаково-тырсовые, типчаково-ковылково-тырсовые, типчаково-тырсово-ковылковые ассоциации со значительной примесью *Bromopsis riparia*, *Agropyron pectinatum* и *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, который нередко господствует на крутых склонах. Ассоциации отличаются повышенной ксерофильностью разно-

травья, в составе которого преобладают степные, пустынно-степные и петрофитные виды (*Achillea leptophylla* Bieb., *Galatella villosa*, *Centaurea carbonata* Klok., *Ephedra distachya* L., *Erysimum canescens* Roth, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Thymus dimorphus* Klok. & Shost., *T. marschallianus*, *Teucrium polium*, *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel. и др.). Общее проективное покрытие составляет 50-60%.

Переходные к тимьянникам «хрящеватые» каменистые степи развиваются на слабозвитых хрящеватых бесструктурных примитивных черноземах. В этих степях небольшому числу дерновинных злаков содоминируют ксерофитные степные и петрофитные виды полукустарничков и разнотравья (*Tanacetum millefolium*, *Thymus dimorphus*, *Teucrium polium*, *Ephedra distachya*, *Artemisia marschalliana* Spreng. и др.). Обычно сообщества переходного типа встречаются в комплексе с тимьянниками.

Петрофитная растительность представлена пионерными группировками (это агрегации – чистые или почти чистые заросли, агломерации – группировки из нескольких экологически однородных видов и семиагрегации – сочетание нескольких агломераций с чертами фитоценозов в форме ярусности и постоянства видового состава) и растительностью тимьянников, в которых доминируют полукустарнички и стержнекорневые многолетники. Тимьянники на продуктах выветривания песчаников в долине р. Кундрючьей характеризуются господством псаммофитов *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Artemisia marschalliana* и др. В семиагрегациях преобладают *Artemisia marschalliana* и *Stipa capillata*, либо это цминово-тырсовые группировки. В тимьянниках на глинистых и глинисто-песчаных сланцах преобладает *Thymus dimorphus*, образующий иногда почти чистые ассоциации. Из других характерных видов в составе тимьянников встречаются *Alyssum tortuosum* Waldst. & Kit. ex Willd., *Asperula tephrocarpa* Czern. ex M. Pop. & Chrshan. s. l., *Ephedra distachya*, *Scrophularia donetzica* Kotov и др. В ложбинах между гривками и на плоских участках сланцевых склонов небольшими пятнами встречаются группировки *Artemisia lerchiana* Web. с примесью *Tanacetum millefolium* (своеобразные литогенные солонцы). На скалистых обнажениях песчаников и песчаных сланцев обильны петрофитные

мхи (*Didymodon rigidulus* Hedw., виды родов *Barbula*, *Bryum*, *Grimmia*, *Weissia* и др.) и накипные лишайники. В тенистых трещинах у подножья уступов Прохоровских скал в долине р. Кундрючьей встречаются скальные папоротники – *Asplenium ruta-muraria* L. и *A. septentrionale* L.

Лугово-степная растительность формируется на более или менее выположенных участках в нижней части склонов или на днищах балок с выходами песчаника, где преобладают кострцово-пырейно-типчаковая и близкая к ней узколистномятликово-кострцово-типчаково-пырейная ассоциации. Степные виды *Festuca valesiaca*, *Bromopsis riparia* и луговой *Elytrigia repens* (L.) Nevski обычно содоминируют в более или менее равных долях. На отдельных участках злаковую основу лугово-степных ассоциаций дополняют другие злаки: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub и др.

Естественная древесная растительность на территории заказника представлена байрачными лесами и кустарниковыми зарослями, приуроченными к крутым склонам и более или менее пологим склонам северных экспозиций, истокам, глубоким и узким отвершкам балок. Байрачные леса принадлежат к формации дубрав (*Quercus robur* L.), субформации упрощенных дубрав. В древесном ярусе присутствуют только *Acer campestre* L. и *Fraxinus excelsior* L. Как правило, такие дубравы не имеют подлеска и кустарникового яруса, но имеют развитую кустарниковую опушку, где обычны *Crataegus rhipidophylla* Gand., *Rhamnus cathartica* L., *Prunus stepposa* Kotov, *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Euonymus verrucosa* Scop., *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Acer tataricum* L. и др. В наиболее благоприятных условиях в травяном покрове дубрав доминируют лесные виды (*Melica picta* K. Koch и *Dactylis glomerata* L.), на опушках и на крутых смываемых склонах обычно формируются дубравы узколистномятликовые с *Poa angustifolia* L., но чаще на территории заказника встречаются производные дубравы с сорнолесными видами в травяном ярусе – чесночниковые с *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara & Grande, гравилатовые с *Geum urbanum* L., чистотеловые с *Chelidonium majus* L., ясенцовые с *Dictamnus gymnostylis* Stev., купыревые с *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. и др. Возраст дубов (обычно послевого возобновления) на территории заказ-

ника составляет 40-50 лет, диаметр – 22-25 см, высота – 10-12 м.

Луговая растительность заказника занимает очень небольшие площади в узкой полосе поймы на отдельных участках долин р. Кундрючьей, р. Грушевки, на днищах обводненных балок в их низовьях, по берегам прудов. Они относятся к западному региональному подтипу, для которого характерны формации овсяницево-полевицевые, полевицево-овсяницево-пырейно-овсяницево-полевицевые, пырейно-овсяницево-полевицевые, в составе разнотравья которых обычны такие виды как *Trifolium pratense* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., *Nepeta pannonica* L., *Plantago major* L., *Sonchus palustris* L. и др.

Лугово-степная растительность формируется на более или менее выположенных участках в нижней части склонов или на днищах балок с выходами песчаника, где преобладают кострцово-пырейно-типчаковая и близкая к ней узколистномятликово-кострцово-типчаково-пырейная ассоциации.

Околоводная растительность формируется в приурезовой полосе водотоков (рек Кундрючья и Грушевка, ручьев на обводненных днищах балок) и прудов, на увлажненных берегах и мелководьях. Ее слагают земноводные (водно-болотные) растения – гелофиты и те из гигрофитов, которые постоянно обитают среди гелофитов. Околоводная травяная растительность на территории заказника обычно представлена формацией *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Водная растительность образована свободно плавающими и прикрепленными гидрофитами в русле рек Кундрючья, Грушевка и прудах. В целом, развита слабо по причине неблагоприятных гидрологических условий (техногенное загрязнение воды в р. Кундрючьей, маловодность и резко непостоянный режим в р. Грушевка, полное или существенное пересыхание прудов в летне-осенний период). В последние годы на плесах наблюдается формирование сообщества формации *Nupharetta lutei*.

Синантропная растительность ГПЗ «Горненский» в самом общем виде подразделяется на сегетальную, рудеральную и растительность техногенных экотопов, поскольку на территории заказника существуют пашня, пастбища, карьер по добыче песка, старый угольный террикон, необрабатываемые земли с нарушенным естествен-



ным растительным покровом. Синантропные виды встречаются вблизи сельскохозяйственных угодий и в посевах, вдоль дорог, на пустырях у населенных пунктов. Это, в основном, однолетники, среди которых, в связи с потеплением климата, массовое распространение в последние годы получила *Cephalaria transsylvanica* (L.) Schrad. ex Roem. & Schult.

В целом же дикорастущая флора ГПЗ «Горненский» насчитывает более 420 видов семенных растений, включая 30 видов, внесенных в Красную книгу РО [2], в том числе 10 таксонов – в Красную книгу РФ [1]. Это *Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, *Cephalanthera damasodnium* (Mill.) Druce, *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Iris pumila* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Silene hellmannii* Claus, *Stipa pennata*, *S. dasyphylla*, *S. pulcherrima*, *Tulipa schrenkii* Regel.

Естественная растительность ГПЗ «Горненский» в настоящее время не испытывает масштабного антропогенного воздействия. Свидетельством высокой степени сохранности естественных сообществ является доминирование в них типичных и характерных для соответствующих типов растительности видов растений. Для данной территории характерен богатый и разнообразный видовой состав, наличие устойчиво возобновляющихся популяций эндемичных, реликтовых, редких и исчезающих растений из числа стенотопных облигатных и факультативных видов. Растительные сообщества степного, петрофитного и лугового типов растительности включают незначительное количество сорных видов.

*Исследования проводились при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (проект 6.6222.2017/8.9).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Т-во науч. изданий КМК. 2008. 855 с.
2. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Науч. ред. В.В. Федяева. Ростов н/Д: Минприроды Ростовской области, 2014. 344 с.
3. Кулыгин А.А., Ревяко И.В., Ивонин В.М. и др. Донской учебно-опытный лесхоз (краткий очерк) / Ред. А.А. Кулыгин. Новочеркасск: ТОО «Калитва», 1995. 126 с.

4. Федяева В.В. Растительный покров // Природные условия и естественные ресурсы Ростовской области. Ростов н/Д: ООО «Батайское кн. изд-во», 2002. С. 226-282.

**ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ  
АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ (НА  
ПРИМЕРЕ МАНЫЧСКОГО СМО ИКИ-  
БУРУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ  
КАЛМЫКИЯ ЗА ПЕРИОД 2012-2017 ГГ.)**

**CHANGES OF THE VEGETATION  
OF PASTURE-GROUNDS IN STEPPE  
ZONE UNDER THE INFLUENCE OF  
ANTHROPOGENIC LOADINGS BY  
THE EXAMPLE OF MANYCH SMO  
IKI-BURULKY REGION OF KALMYK  
REPUBLIC OVER THE PERIOD 2012-2017  
YEARS**

**Н.Л. Фёдорова  
N.L. Fedorova**

БНУ РК «Институт комплексных исследований  
аридных территорий»  
(Россия, 358005, г. Элиста,  
ул. Хомутникова, 111)

The Institute of Complex Research of Arid Areas  
(Russia, 358005, Republic of Kalmykia, Elista,  
Homutnikova Str., 111)  
e-mail: bekeevan@yandex.ru

В статье представлены результаты геоботанического обследования в 2012-2017 гг. пастбищных угодий Манычского СМО Ики-Бурульского района Республики Калмыкия. Проведен сравнительный анализ состава и структуры растительных сообществ с геоботаническими данными 1991 г. Выявлено, что за более чем 20-летний период антропогенной нагрузки наблюдается ухудшение состояния растительности пастбищных угодий изучаемой территории.

The results of geobotanical survey of pasture-grounds over the period 2012-2017 years are presented on this article. The comparative analyse and structure of soil composition with the geobotanical dates in 1991 have been identified for 20 year antropogenical loadings are observed worsening of the vegetation of pasture grounds of studying territories.

В настоящее время из-за активного развития АПК на юге России проблема экологического состояния аридных (засушливых) территорий остается актуальной. Так, большая часть территории

Республики Калмыкии (6899,0 тыс. га, 92%) занята землями сельскохозяйственного назначения, с ведущей отраслью сельского хозяйства – животноводство. Одной из задач развития отрасли является создание устойчивой кормовой базы и повышение урожайности естественных кормовых угодий. В связи с этим решением отраслевых задач является создание экологически устойчивой структуры аридных агроландшафтов, с применением методов рационального природопользования и сохранения биоразнообразия природных кормовых угодий.

Целью нашего исследования стало изучение современного состояния растительности на пастбищных угодьях при антропогенном воздействии с использованием современных методов изучения. Объект исследования – пастбищные угодья степной зоны на территории Манычского СМО (сельское муниципальное образование) Ики-Бурульского района Республики Калмыкия.

Для района исследований характерны следующие климатические показатели: сумма положительных температур 3400-3500°; ГТК <0,7; осадки составляют 358-400 мм. Максимальная температура воздуха летом достигает +40°С, минимальная в январе -35°С. Район обследования расположен в зоне резко континентального сухого климата со значительными суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха. За вегетационный период выпадает 200-250 мм осадков, преимущественно в виде кратковременных ливней [1, 8].

Согласно ботанико-географическому районированию европейской части России территория хозяйства расположена в зоне пустынной полынно-типчаково-ковыльной степи Заволжско-Казахстанской степной провинции Евразийской степной области, где преобладают мятликово-белополынные, белополынно-типчаково-ковыльные степи в комплексе с полукустарничковыми сообществами на солонцах [2]. Особенностью растительного покрова степной зоны, в которой расположено хозяйство, является сезонная динамика развития растений, для которых характерны хорошо выраженные периоды вегетации – весенний, летний, осенний. Основным фактором, оказывающим влияние на естественные фитоценозы в пределах исследуемой территории, является антропогенное воздействие, в первую очередь в виде пастбищной нагрузки.

Почвенный покров объекта исследования представлен комплексами светло-каштановых почв и солонцов. Солонцы приурочены в южной части землепользования на полого-наклонной равнине, и в северной на узких межбалочных водоразделах и прибалочных склонах. Лугово-каштановые почвы распространены ограниченно, они приурочены к мелким потяжинам и западинам [10].

Полевые исследования выполнялись за период 2012-2017 гг. на 8 ключевых участках. На предварительном этапе был проведен сбор и анализ литературных и статистических данных, картографических материалов. Выполнена обработка карты геоботанического обследования совхоза Маныч Ики-Бурульского района (ЮжНИИГипрозем, М. 1 : 25000, 1991) в ГИС-программе MapInfo. При сборе полевого материала применялось инструментальное профилирование с помощью нивелира, геоботаническое описание ключевых участков. Описание растительного покрова проводили в соответствии со стандартными геоботаническими методиками [4, 5]. Для определения видовой принадлежности растения исследуемых фитоценозов использовали ряд определителей высших сосудистых растений [7, 12].

За время работы в 2012-2017 гг. на территории исследования выполнено 92 геоботанических описания растительных сообществ с заложением геоботанических профилей. Отобрано 92 укоса, сделано 5 почвенных разреза. Отобрано для лабораторного анализа 22 почвенные пробы [3, 11]. При анализе жизненных форм была использована классификация И.Г. Серебрякова по особенностям корневой системы, участвующих в сложении сообществ объекта исследования [6]. При полевых исследованиях координаты определяли с помощью прибора спутникового позиционирования (GPS-«Garmin»).

Данные геоботанических обследований, выполненных КалмЮжгипрозем в 1991 г. свидетельствуют о нарушении пастбищных угодий совхоза, большая половина территории (69,5%) пастбищ находилась в той или иной степени сбоя. Было выявлено распространение полынно-злаковых, злаковых, мятликово-полынных, однолетниково-полынных, а также появление очень сильноосбитых однолетниковых сообществ. Участки возле кошар, летних стоянок, ферм и колодцев сбиты, практически полностью лишены растительности.

В результате нерационального использования кормовых угодий (отсутствие пастбищеоборота, значительная перегрузка пастбищ скотом и отсутствие мер по уходу за травостоем) привело к ухудшению состава травостоя пастбищ, увеличению степени их сбитости и разрастанию вредных трав [10]. Начиная с 1991 г. пастбищная нагрузка на растительные сообщества по всей территории республики сопряжена с резким уменьшением поголовья выпасаемых животных, а затем с 2005 г., нарастанием их численности [9].

Анализ геоботанических описаний на пастбищных полигонах изучаемого объекта за 2012-2017 гг. показал, что на равнинных участках со светло-каштановыми почвами преобладают сообщества с доминирующими видами полукустарничков полыни австрийской и крымской (*Artemisia austriaca*, *A. taurica*) и содоминантами – эфемероида мятлика луковичного (*Poa bulbosa*), плотнокустового злака типчака (*Festuca valesiaca*). На светло-каштановых с солонцами развиваются комплексы сообществ с участием полыни австрийской (*A. lerchiana*), полыни малоцветковой (*A. pauciflora*), ромашника (*Tanacetum achilleifolium*) и дерновинных злаков (*Stipa lessingiana*, *Agropyron desertorum*), а также мятлика луковичного (*P. bulbosa*) и типчака (*F. valesiaca*).

Общее видовое разнообразие фитоценозов пастбищных полигонов на 8 исследуемых участках составило 136 растений, относящихся к 28 семействам. Наиболее многочисленными являются три семейства: *Poaceae* (24 видов), *Asteraceae* (22 видов), *Brassicaceae* (13 видов). Представители семейства *Poaceae* и *Asteraceae* являются эдификаторами, доминантами и содоминантами изучаемых сообществ: *S. lessingiana*, *S. capillata*, *S. sareptana*, *Poa bulbosa*, *F. valesiaca*, *A. taurica*, *A. austriaca*.

Анализ жизненных форм показал, что во флоре изучаемого объекта доминируют поликарпики (69 вида, 50,7%), из них многочисленными являются стержнекорневые многолетники (*Gonolimon tataricum*, *Limonium caspium*, *Phlomis pungens*, *Potentilla argentea*), меньшую долю участия принимают корневищные (*Leymus ramosus*, *Achillea leptophylla*, *Carex stenophylla*) и дерновинные жизненные формы (*F. valesiaca*, *S. capillata*, *S. lessingiana*). Монокарпики (57 вида, 42%) также имеют многочисленную группу в сложении тра-

востоя, большая приходится на длительно вегетирующие однолетники (*Lepidium perfoliatum*, *Pastinaca sativa*, *Tragopogon orientalis*), что указывает на нарастание нарушенности изучаемых растительных сообществ. Разнообразие полукустарничков достаточное и большинство их являются содоминантами сообществ, а на засоленных почвах, залежах они доминируют.

Анализ растительных сообществ исследуемой территории по эколого-фитоценотическим группам выявил, что наибольшее число видов исследуемой флоры относится к степному типу растительности – 105 видов (77,21%), среди них многочисленны: *A. pauciflora*, *A. taurica*, *S. capillata*, *S. lessingiana*, *F. valesiaca*, *Tanacetum millefolium*. Пустынные виды растений представлены самым меньшим числом видов – 4 (2,94%) виды галофильно-пустынной растительности и супесей: *T. achillefolium*, *Alyssum desertorum*, *Chenopodium rubrum*, приуроченные к равнинным участкам засоленных почв и вод. Луговая растительность представлена 27 (19,85%) видами, приуроченными к микропонижениям с лугово-каштановыми почвами: *L. ramosus*, *Limonium gmelinii*, *Tripolium pannonicum*.

При распределении видов по экологическим (по отношению к увлажнению и засолению) группам растительных сообществ исследуемой территории отмечено, что наиболее многочисленную группу представляют многолетники ксерофиты – 78 вида (57,4% от всей флоры изучаемых сообществ), у которых широкая экологическая амплитуда, в степной зоне распространяются практически во всех местообитаниях. Среди них эвксерофитами (22 вида, 16,3%) являются: *A. pauciflora*, *A. santonica*, *A. taurica*, *A. lerchiana*, *S. capillata*, *S. lessingiana*, *A. fragile* и др. Эвриксерофиты (4 вида, 2,9%) представлены видами: *A. austriaca*, *Koeleria cristata*, *Sisymbrium loeselii*, *F. valesiaca*. К группе мезоксерофитов (22 вида, 16,2%) относятся *Tanacetum vulgare*, *Crepis tectorum*, *Veronica verna*, *Dianthus polymorphus*, *Prangos odontalgica*, *Galium humifusum*, *Erodium cicutarium*, *Verbascum phoeniceum* и др.

Среди галоксерофитов (растения, приспособившиеся к засухе и к засолению почв), произрастающих на слабозасоленных светло-каштановых почвах и солонцах отмечены: *Anabasis aphylla*, *Lepidium ruderale*, *Artemisia santonica*, *Camphorosma monspeliaca*, *Lepidium perfoliatum*.

В пределах территории изучаемого объекта, расположенной в южной окраинной части Ергенинской возвышенности, многочисленные группы составляют ксеромезофиты 33 вида (24,3%) и эвмезофиты 19 вида (14%). В основном они распространены на различных по форме западин и блюдцеобразных понижениях: *Achillea nobilis*, *Poa angustifolia*, *Salvia aethiopis*, *Ranunculus illyricus*, *Potentilla argentea*, *Ornithogalum kochii*, *Thymus marschallianus* и др.

Урожайность воздушно-сухой массы изученных сообществ изучаемых сообществ за период 2012-2017 гг. в весенний и осенний периоды изменяются по годам исследования от 0,1 до 2,5 ц/га. Изменения сезонных и межгодовых значений объясняются состоянием жизненного цикла доминирующих растений – полукустарничков и злаков, погодными условиями, а также сильным сбоем растительности. Наблюдаемая большая фитомасса (2,2-2,5 ц/га) у тех сообществ, где доминируют полукустарничек *T. achilleifolium* и дерновинные злаки *S. lessingiana*, *S. sareptana*, *F. valesiaca*, а также отмечено участие в этих сообществах большего количества видов многолетнего разнотравья и однолетников.

При сравнительном анализе распределения видов растений по хозяйственному использованию, нами было выявлено, что во всех исследуемых фитоценозах процент встречаемости кормовых видов (*Agropyron desertorum*, *A. fragile*, *A. lerchiana*, *Elytrigia repens*, *F. valesiaca*, *Kochia prostrata*) немного больше, чем рудеральных видов. Почти треть встреченных растений (34,6% от общего числа видов) представлены вредными и ядовитыми видами на изучаемых полигонах (*Xanthium strumarium*, *Centaurea diffusa*, *Lappula patula*, *Amaranthus albus*, *Sisymbrium altissimum*, *Xanthium spinosum*, *Ranunculus illyricus*, *Onosma tinctoria*), что свидетельствует о неудовлетворительном качестве состава растительности изучаемых пастбищных участков и распространению разбитых антропогенно-нарушенных почв.

Таким образом, за 27-летний период времени на ключевых участках произошло изменение структуры и состава фитоценозов, выразившееся: в смене доминирующих видов в растительных сообществах, уменьшении количества и обилия кормовых растений, засоренности вредными и ядовитыми видами растений; в снижении (почти в два-три раза) урожайности воздушно-сухой

массы в период весенней вегетации растений. Доминирующие виды сообществ на ключевых участках, отмеченных в 1991 г. такие как: полынь Лерха (*Artemisia lerchiana*), полынь черная (*A. pauciflora*) в 2017 г. сменились на полынь крымскую (*A. taurica*), полынь австрийскую (*A. austriaca*) и непоедаемый ромашник (*Tanacetum achilleifolium*). Отмечено снижение обилия и проективного покрытия дерновинных злаков (*F. valesiaca*, *S. lessingiana*), увеличение эфемероида мятлика луковичного (*P. bulbosa*), свидетельствующее о деградации растительности пастбищных полигонов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР. Л.: Гидрометиздат, 1974. 170 с.
2. Карта растительности Европейской части СССР: [карта] / отв. ред. Т.И. Исаченко, В.М. Лавренко. М. 1 : 2 500 000 М.: АН СССР, Бот. ин-т им. В.Л. Комарова, 1974.
3. Кондышев О.Ю., Федорова Н.Л. Мониторинг пастбищных угодий Манычского СМО Ики-Бурульского района Республики Калмыкия по результатам полевых исследований за период с 2012-2015 гг. // Вестн. Ин-та комплексных исследований аридных территорий. 2016. Т. 1. № 1 (32). С. 44-53.
4. Полевая геоботаника В 5 т. / под общ. ред. Е.М. Лавренко и А.А. Корчагина. М; Л.: Наука. Т. 3. 1964. 442 с. Т. 4. 1972. 336 с.
5. Работнов Т.А. Фитоценология. 3-е изд. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. 350 с.
6. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
7. Станков С.С. Определитель высших растений Европейской части СССР. 2-е изд. М.: Советская наука, 1957. 741 с.
8. Ташнинова А.А. Почвенная характеристика объекта «Восточный Маныч» // Актуальные вопросы образования и науки: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. Тамбов, 2017. Ч. 2. С. 113-117.
9. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Калмыкия [Электронный ресурс] URL: [http://statrk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/statrk/ru/statistics/](http://statrk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/statrk/ru/statistics/) (Дата обращения: 25.03.18).
10. Технический отчет по геоботаническому обследованию кормовых угодий совхоза им. Маныч Ики-Бурульского Республики Калмыкия // РОСКОМЗЕМ. РОСНИИЗЕМПРОЕКТ. Калм. филиал инс-та ЮЖГИПРОЗЕМ. Элиста. 1991. 48 с. [геоботаническая карта совхоза им. Маныч Ики-Бурульского Республики Калмыкия. М. 1 : 50000].
11. Фёдорова Н.Л., Мучкаева И.А., Зараева А.Б. Современное состояние растительных сообществ кормовых угодий на примере Манычского СМО Ики-Бурульского района Республики Калмыкия // Вестн. Ин-та комплексных исследований аридных территорий. 2014. Т. 2. № 2 (29). С. 63-74.
12. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Л.: Наука, 1995. 990 с.

**POTENTILLA ASTRAGALIFOLIA BUNGE  
(ROSACEAE) В СТЕПНЫХ ПАСТБИЩАХ  
МОНГОЛИИ: ПОПУЛЯЦИОННЫЙ  
АСПЕКТ**

**POTENTILLA ASTRAGALIFOLIA BUNGE  
(ROSACEAE) IN THE STEPPE PASTURES  
OF MONGOLIA: POPULATION ASPECT**

**С.В. Фёдорова  
S.V. Fedorova**

Казанский (Приволжский) федеральный  
университет  
(Россия, 420008, г. Казань,  
ул. Кремлевская, 18)

Kazan (Volga Region) Federal University  
(Russia, 420008, Kazan, Kremlevskaya Str., 18)  
e-mail: S.V.Fedorova@inbox.ru

Представлена Полицентрическая модель *Potentilla astragalifolia*. Описаны популяционные отклики растения на смену местообитания в ландшафтах сухой и горной степи на пастбищах Центральной Монголии. Произведен выбор морфометрических показателей, которые можно рекомендовать для диагностики состояния растения в популяционной системе. Представлены статистические параметры морфометрических показателей и корреляционные матрицы, характеризующие популяционную систему вида в составе 2 фитоценозов на разной по типу и структуре почве, и при различном режиме антропогенной нагрузки.

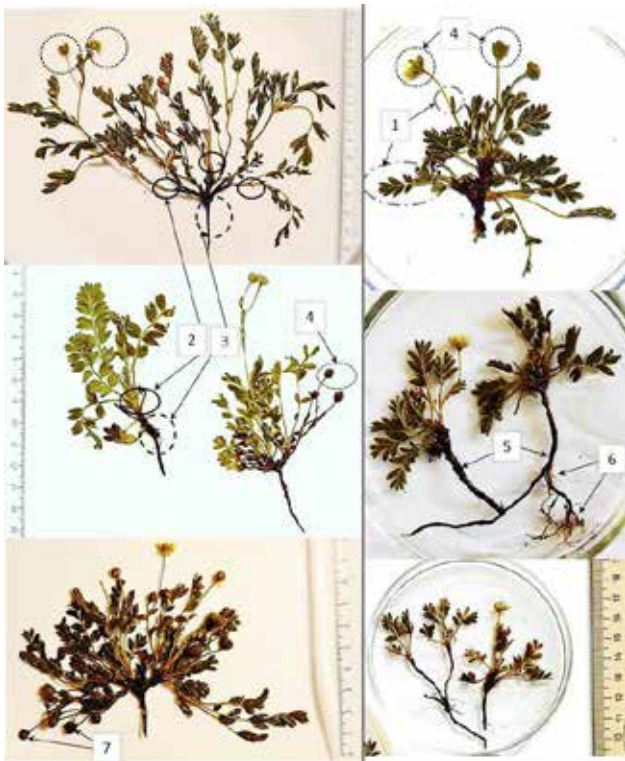
A Polycentric model of *Potentilla astragalifolia* is presented. Population responses of the plant to habitat changes in dry and mountain steppe landscapes in the pastures of Central Mongolia are described. A choice of morph-metric parameters that can be recommended for diagnosing the state of a plant in a population system is made. Statistical parameters of morph-metric indices and correlation matrices characterizing the population system of a species in the composition of 2 phytocoenoses in different type and structure of soil and under different anthropogenic load are presented.

*Potentilla astragalifolia* Bunge (Rosaceae) – вид, который включен в региональную Красную Книгу Республики Тыва с 1999 г. и имеет категорию охранного статуса «Сг» – находящийся на грани исчезновения [1]. Вид распространен в горах Саяны, Алтай, Хангай в различных типах раститель-

ности (полупустыня, степь, луг) на пастбищах с различной антропогенной нагрузкой, на каменистых осыпях, по берегам водоемов [2].

Летом 2016 г. была проведена Комплексная Международная экспедиция по пастбищам в Центральной Монголии, организованная Институтом Географии и Экологии Монгольской АН. По результатам экспедиции опубликованы некоторые работы [5, 6]. Данная работа является очередной. 18 и 23 июля были исследованы 2 популяционные системы (ПС) *P. astragalifolia*. ПС I в ландшафте сухой степи (46°6'59» с. ш. 102°41'30' в. д.). Административная привязка: область Уверхангай аймак, район – Торагт сомон (район примыкает к Гоби). Почва светло-каштановая, легкосуглинистая, каменистая. Режим антропогенной нагрузки – группа юрт. Тип пастбища – летний. Фитоценоз: адамовополынно-злаковый (*Artemisia adamsii* Besser + *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng + *Stipa krylovii* Roshev.) с фрагментами чистой заросли *P. astragalifolia*. Покрывание почвы растениями – 60%. ПС II в ландшафте горной степи (48°1'11» с. ш. 100°24'07» в. д.). Административная привязка: область – Архангай аймак, район – Ундер-Улаан сомон. Почва темно-каштановая, среднесуглинистая, каменистая. Режим антропогенной нагрузки – стойбище. Тип пастбища – летний. Фитоценоз: холоднополынно-злаковый (*Artemisia frigida* Willd + *S. krylovii* + *Agropyron cristatum* (L.) P. B.). Здесь в травостое вдоль берега небольшой реки произрастала небольшая группа *P. astragalifolia*. Покрывание почвы растениями – 90%.

Для описания *P. astragalifolia* использована авторская концепция «Полицентрическая модель растения» [3, 4]. Элементы данной модели объединяют в себе по несколько элементов общепринятой «Морфологической модели растения». Модель *P. astragalifolia* имеет следующее элементы (рис.): 1. Центр побегообразования (побег, сформированный одной боковой или придаточной почкой ризома удаленной от соседнего не менее чем 0,2 см); 2. Центр органического питания (сложный и простой лист в системе побегов); 3. Центр генерации (цветок и плод на всех стадиях развития); 4. Центр минерального питания (участок ризома на границе зон почва-воздух, и участок ризома в почве, на котором придаточные корни сближены на расстояние менее чем 0,4 см). В данной концепции каждый побег от места его



**Рисунок. Образцы растений *Potentilla astragalifolia* из степных пастбищ Монголии. Сбор 18, 23 июля 2016 г. Слева ПС II. Справа ПС I (в чашках Петре). 1 – центр органического питания; 2 – центр побегообразования; 3 – центр минерального питания; 4 – центр генерации; 5 – ризом; 6 – придаточные корни; 7 – бурые плоды.**

основания на ризоме до окончания ветвей, считается генеративным, если на нем есть центры генерации, и вегетативным, если таковых нет.

Спектр статистических параметров по разным морфометрическим показателям растения в ПС I и ПС II представлен в табл. 1, 2. Данные, полу-

ченные в ходе сплошного отбора растений, обработаны в редакторе Microsoft Excel. Использован «Пакет анализа»: «Описательная статистика», «Двухвыборочный F-тест для дисперсий», «Корреляции». Символы в таблицах соответствуют:  $M$  – среднее арифметическое,  $\Delta$  – доверительный интервал (уровень значимости 90%),  $Cv$  – коэффициент вариации (%),  $Sx^2$  – выборочная дисперсия,  $Limx_i$  – границы варьирования выборочных значений,  $n$  – объем выборки,  $F$  – Критерий соответствия Р. Фишера,  $R$  – коэффициент прямой линейной корреляции. Количеством звездочек: \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* отмечены значения  $F$ -критерия и  $R$ -коэффициента, достоверность которых подтверждена на уровне значимости 90; 95; 99 и 99,99% соответственно.

В ПС I растения *P. astragalifolia* развивались в сухом климате, на пастбище при низкой межвидовой конкуренции. Контрольные образцы растения были настолько мелкие, что свободно размещались в чашках Петре (распаренные образцы представлены на рис.).

Анализ образцов показал следующее. Ризомы растений разветвлены в поверхностном слое почвы и имеют по несколько центров минерального питания. Это или одиночные придаточные корни, или пучки придаточных корней. Ризомы уходят в почву на неопределенную глубину, этим объясняется отсутствие образцов с полностью сохраненной подземной частью. Возможно, что данная заросль *P. astragalifolia* является одним организмом, части которого взаимосвязаны между собой ризомами на разной глубине. Возможно это уже

**Таблица 1**

**Морфометрические показатели, характеризующие «Полицентрическую модель растения» в популяционной системе *Potentilla astragalifolia* в степных пастбищах Монголии. Данные 18, 23 июля 2016 г.**

Показатель	№ ПС	$n$	$M \pm \Delta$	$Cv$	$Sx^2$	$Limx_i$	$F$
1. Количество центров побегообразования, шт.	I	67	2,82±0,28	48	1,87	1-8	1,59*
	II	29	3,27±0,55	46	2,99	1-7	
3. Количество центров органического питания, шт.	I	67	13,5±1,3	53	39,3	4-35	6,6****
	II	29	23,48±5,1	68	259	1-71	
4. Длина максимально развитого центра органического питания, см	I	67	2,39±0,12	34	0,34	0,6-3,9	9,1****
	II	27	6,19±0,58	28	3,10	3,5-11	
2. Количество центров генерации, шт.	I	49	2,32±0,32	55	1,64	1-6	28****
	II	25	7,7±2,3	88	46,2	1-24	
7. Максимальная длина генеративного побега, см	I	90	2,6-±0,11	23	0,37	1,5-4,3	38****
	II	58	7,47±0,82	50	14,1	1-17	
8. Диаметр центра генерации в фазе цветения, см	I	75	0,67±0,04	36	0,05	0,3-1,3	1.53*
	II	50	0,56±0,04	34	0,05	0,2-1	

Таблица 2

**Матрица для R-Коэффициента корреляции, характеризующая популяционную систему *Potentilla astragalifolia* в степных пастбищах Монголии. В левой полу-матрице ПС I, в правой – ПС II. Данные 18, 23 июля 2016 г.**

Показатель	Количество центров: 1 – побегообразования; 2 – генерации; 3 – органического питания. Максимальная длина: 4 – листовой пластинки; 5 – генеративного побега. 6 – диаметр центра генерации в фазе цветения					
	1	2	3	4	5	6
1		0,21*	0,60****	0,11	0,12	0,29**
2	0,64**		0,68****	0,04	0,51****	0,36****
3	0,78****	0,65****		0,06	0,50****	0,44****
4	-0,26*	0,07	-0,10		0,06	0,24*
5	0,04	0,28**	0,05	0,46****		0,04
6	-0,02	-0,01	0,12	0,29***	0,22*	

клоны – продукт вегетативного размножения, которому способствовал выпасаемый скот (рвал копытами ризомы в верхних слоях почвы). Развитие побегов из почек шло двумя путями: одни развивались в почвенной среде и сформировали длинное первое междоузлие, другие развивались в воздушной среде и сформировали укороченное первое междоузлие. В любом случае на поверхности почвы наблюдались розеточные побеги с непарноперистыми листьями, которые имели овальные доли в количестве 7-11 шт. преимущественно зубчатые (реже двухлопастные). Из-за плотного размещения боковых и придаточных почек на ризоме растения формировали парциальные кусты – особи. Центры побегообразования (до 8 шт.) в пределах особи сближены минимум на 0,2 см. Особи значительно варьируют по ряду показателей: количество центров побегообразования; генерации и органического питания; длина максимально развитого центра органического питания; максимальная длина генеративного побега от основания до максимально удаленного центра генерации; максимальный диаметр центра генерации в фазе цветения. Генеративные побеги имеют длину до 4,3 см, несут перистые и 1-3 шт. простых листьев, и 1-2 шт. центров генерации в диапазоне фаз развития: начало бутонизации – начало плодоношения (цветки с опавшими лепестками). Опираясь на табл. 2, можно сделать ряд заключений: 1) наличие большого количества достоверных корреляций подтверждает то, что особи борются с кризисом разными путями. Одни расходуют активные вещества на увеличение количества активных почек на ризоме и увеличение количества центров органического

питания. Другие – на увеличение размеров центра органического питания; 2) в условиях низкой конкуренции роль вегетативного размножения усиливается; 3) увеличение количества центров органического питания способствует увеличению длины генеративного побега, увеличению количества центров генерации, и увеличению размеров цветка (диаметр венчика до 1,3 см).

В ПС II растения развивались в более влажном климате, на пастбище, на пастбище при высокой межвидовой конкуренции. Контрольные образцы растения были более крупными, и свободно размещались только на тарелках (распаренные образцы представлены на рис.). Анализ образцов показал следующее. Ризомы растений разветвлены на границе сред почва-воздух, их главные оси вертикально уходят в почву на неопределенную глубину. Они достаточно мощные, но каменистая почва препятствует тому, чтобы проследить их рост. Развитие побегов из почек на ризоме происходит в воздушной среде двумя путями: одни формируют укороченное первое междоузлие и побеги розеточного типа, другие (их большинство) – удлиненное первое и ряд последующих междоузлий, чередующихся с укороченными междоузлиями и мутовками перистых листьев. Удлиненные побеги двух типов: вегетативные и генеративные с метельчатыми соцветиями. У генеративных побегов наиболее ярко выражен полиморфизм листовой пластинки. Пластинка упрощается по длине побега от непарноперистой с количеством (двухлопастных, реже зубчатых) долей 9-15 шт. до простой овальной в очертании. Центры побегообразования (до 7 шт.) в пределах особи сближены минимум на 0,2 см. Особи силь-



но варьируют по ряду показателей: количество центров побегообразования; генерации и органического питания; длина максимально развитого центра органического питания; максимальная длина генеративного побега от основания до максимально удаленного центра. Генеративные побеги имеют длину до 17 см, несут до 11 шт. центров генерации в диапазоне фаз развития: начало бутонизации – завершение плодоношения (бурые плоды). Опираясь на табл. 2, можно сделать ряд заключений: 1) особи борются с кризисом путем увеличения количества активных почек на ризоме и выбора стратегии роста: побеги с удлинёнными междоузлиями; 2) роль генеративного размножения усиливается; 3) увеличение количества центров органического питания способствует удлинению генеративного побега, увеличению количества центров генерации и увеличению размеров цветка (диаметр венчика до 1 см).

Таким образом, на примере растений *P. astragalifolia* в степных пастбищах Монголии были описаны наиболее характерные черты в структуре отдельных растений и выявлены популяционные отклики на смену факторов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемов И.А. Ключевые ботанические территории в Республике Тыва // Растительный мир Азиатской России. 2012. № 1 (19). С. 60-71.
2. Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии. Л.: Наука, 1982. 442 с.
3. Фёдорова С.В. Полицентрическая модель растения – как инструмент для диагностики популяционной системы // Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования: материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 115-летию со дня рожд. А.А. Уранова (Пенза, 10-14 мая, 2016 г.). Пенза: ПГУ, 2016. С. 188-191.
4. Фёдорова С.В. Принципы организации популяционного исследования растений, способных к вегетативному размножению // Экологическое краеведение: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. (Ишим, 16 апр. 2016 г.). Ишим: ИПИ, 2016. С. 73-80.
5. Фёдорова С. В. Доминанты степных пастбищ Монголии: популяционный аспект // Проблемы популяционной биологии: материалы XII

Всерос. популяционного семинара (Йошкар-Ола, 11-14 апр. 2017 г.). Йошкар-Ола: Стринг, 2017. С. 241-244.

6. Фёдорова С. В. Доминант степных пастбищ Монголии – *Stipa krylovii* Roshev. (Poaceae): популяционный аспект // Проблемы Южной Сибири и Монголии. 2017. № 16. С. 161-165.

**ВТОРАЯ ПАНДЕМИЯ ЧУМЫ («ЧЕРНАЯ СМЕРТЬ») НА ПРОСТРАНСТВАХ ЕВРАЗИИ (XIII – XVI ВВ.)**

**THE SECOND PANDEMIC OF THE PLAGUE («BLACK DEATH») IN THE SPACES OF EURASIA (XIII - XVI CENTURIES)**

**Т.Ф. Хайдаров**  
**T.F. Khaydarov**

Казанский федеральный университет  
(Россия, 420008, г. Казань,  
ул. Кремлевская, 18)

Kazan Federal University  
(Russia, 420008, Kazan, Kremlin Str., 18)  
e-mail: timkh2000@yandex.ru

На сегодняшний день существует достаточно сильное заблуждение относительно «Черной смерти». Автор была предпринята попытка комплексного осмысления данного факта на пространствах Евразии в исторической ретроспективе. На основе самых современных исследований теоретически осмыслить автор удалось показать процесс зарождения и дальнейшего распространения данного бедствия. Современные исследователи пришли к выводу, что «Черная смерть» явилась своеобразным Рубиконом в развитии средневековых сообществ. Однако, до сих пор теоретического осмысления данного факта на пространствах Евразии не произошло. Зачастую основная масса опубликованных на сегодняшний день исследований продолжают транслировать заложенные еще в XIV – XVI вв. клише. Главный из которых заключается в полном отрицании данного исторического явления на территории Золотой Орды и Руси. В то время, как последние исследования в области анализа генома бактерии чумы доказали, что именно степные районы Улуса Джучи и являлись тем регионом откуда начала свое победное шествие «Черная смерть». Однако, ее возникновение не являлось одномоментным фактом. Если исходить из информации полученных из текстов древнерусских летописей, то можно говорить о постоянных вспышках эпидемиях чумы, происходивших до начала «Черной смерти» на просторах Великой русской равнины. При этом, до сих пор не учитывался фактор одновременного параллельного хождения, имевших животное происхождение, нескольких эпидемических заболеваний. Поэтому авторы считают, что необходимо говорить сколько не о самой эпидемии «Черной смерти», сколько о наступлении це-

лой исторической эпохи. Именно, в ходе последней и произошло возникновение современной России и проживающих на ее территории этносов.

To date, there is quite a strong misconception about the «Black Death». The author made an attempt to comprehensively comprehend this fact on the Eurasian space in historical retrospect. Based on the most up-to-date studies theoretically comprehend the author managed to show the process of origin and further spread of this disaster. Modern researchers came to the conclusion that the «Black Death» was a kind of Rubicon in the development of medieval communities. However, until now there has been no theoretical interpretation of this fact on the Eurasian space. Often the bulk of the studies published so far continue to be broadcast in the 14th-16th centuries. cliché. The main one is the complete denial of this historical phenomenon in the territory of the Golden Horde and Russia. While the latest research in the field of genome analysis of plague bacteria proved that it was the steppe regions of Ulus Djuchi that were the region from which it began its victorious procession «Black Death». However, its occurrence was not a one-step fact. If we proceed from the information obtained from the texts of ancient Russian chronicles, we can talk about constant outbreaks of plague epidemics that occurred before the beginning of the «Black Death» in the vast Russian Plain. At the same time, the factor of simultaneous parallel walking, having an animal origin, has not been taken into account until now, several epidemic diseases. Therefore, the authors believe that it is necessary to say how much is not about the epidemic of the «Black Death», but about the onset of the whole historical era. In the course of the latter, the emergence of modern Russia and the ethnic groups residing on its territory occurred.

Вторая пандемия чумы «Черная смерть» явилась своеобразным Рубиконом, разделивший эпоху Средних веков от Нового времени, средневековую схоластику от антропоцентризма и рационализма, феодализм от капитализма. По неподтвержденным данным общее число умерших по миру составило порядка 60-80 млн человек. Ее результатом явились как колоссальные социальные и политические потрясения, так и мощнейший технологический рывок. Возникший на руинах старого новый мир привнес в сообщества людей совершенно иные представления о государственном и административном устройстве, этнических, языковых, религиозных, межкультурных и межцивилизационных отношениях. В любом случае эти изменения для современников событий очень долго не были очевидны. Лишь в последнее время в научном сообществе были

предприняты попытки комплексного переосмысления темы «*Эпидемия Черной смерти и ее влияние на экономическое и общественное развитие*». В результате были получены результаты по Западной Европе, Ближнему Востоку и отчасти Китаю. Однако, по евразийским степям аналогичных выводов пока не имеется.

На сегодняшний день среди специалистов историков существует достаточно сильное заблуждение относительно чумы. Несмотря на то, что большинство по заблуждению могут назвать основным возбудителем заболевания «*вирус*». Тогда в реальности дело обстоит несколько не так. Еще в 1894 г. французским врачом и бактериологом Пастеровского института Александром Йерсеном (1863-1943) было доказано бактериологическую природу чумы. Проводившиеся в XX в. полевые исследования позволили определить место и роль в распространения эпидемии данного заболевания природных очагов. Наиболее активные и крупные из них до сих пор располагаются в Нижнем Поволжье, Причерноморье, Северном Кавказе и Центральной Азии. Причем большую роль в их активизации может сыграть, как климатические изменения, солнечная или сейсмическая активность, так и антропогенный фактор [1, 5, 7, 10].

При этом в процессе дальнейшего распространения эпидемических заболеваний наиболее важную роль играли районы пересечения нескольких транспортных артерий. Именно здесь становилось возможным взаимодействие на достаточно ограниченном пространстве и в очень короткий временной промежуток времени, как различных по региону происхождения штаммов одного заболевания, так и различных видов эпидемических заболеваний [9]. Причем, процент вероятности обострения эпидемической ситуации зачастую зависел от снижения транспортных издержек в виде плохо развитой транспортной инфраструктуры. Именно поэтому, наиболее масштабные эпидемии происходили в периоды наибольшего ускорения перемещения товаров и людей. В этом плане наиболее интересными выглядят: Цинхай-Тибетское плато, Мавераннахр, Хорезм, Тебриз, восточная часть Северного Кавказа, Нижнее Поволжье, Дунае-Днестровское междуречье и Подолия, Константинополь (Стамбул), Междуречье Тигра и Эфрата, Нижний Египет, Северная Африка, Эфиопия, Прованс и

Северная Италия, Северная и Южная Германия, Северо-Западная Россия [8].

Как показал текстологический анализ русских летописных текстов, эпидемии были очень хорошо знакомы человеческим сообществам, проживавшим на территории Великой Русской равнины. Одной из первых, зафиксированных в русских летописях, стала разразившаяся 979 г. на территории Киевского княжества эпидемия [6]. Из представленной в Никоновской летописи общегодовой записи указание на прибытие ко двору Ярополку печенежского князя Илдея, что может свидетельствовать о возможном вспыхке эпидемии в районе Киева и ее степное происхождении. Из всего выше сказанного можно заключить, что это, скорее всего, была вспышка чумы. Однако, нельзя понять из являлась данная вспышка локальной или же была продолжением «*Юстинианова чумы*».

Следующим зафиксированная в летописях стала эпидемия 1042 г. Как показывает текстологический анализ представленного отрывка, во время похода в земли финского пленения в войске сына Ярослава Владимира разыгралась по всей вероятности вспышка сибирской язвы.

Если говорить о следующей вспышке чумы в степи, то скорее всего последняя произошла в 1060-м г. во время похода великого киевского князя Изяслава в земли «*торков*». Главное, что здесь можно отметить, что наравне с эпидемией среди кочевников был зафиксирован масштабный голод. Все эти бедствия так или иначе летописцы связали с «*гневом Божиим*», а сами ее последствия с счастливым избавления крестьян. Таким образом, можно отметить, что во второй половине XI в. в русской летописной традиции сформировалось достаточно четко представление об эпидемиях.

Подтверждением чему является описание вспышки 1094 г. Текстологический анализ отрывка показал, что эпидемия разыгралась на фоне складывания неблагоприятных природно-климатических условий. Скорее всего, как и 1060 г. природные очаги обеих эпидемий необходимо искать в степных районах.

В XII в. ситуация с фиксацией эпидемий в русских летописных текстах оставалась на уровне XI в. В целом ее можно охарактеризовать как не системную. Среди наиболее часто упоминаемых в отечественной историографии вспышек XII в.

указываются «морь лета 6662» (1154 г.). Если анализировать летописных отрывок, то речь шла о совместном хождении эпидемий и эпизоотий. Другой, крупной вспышкой XII в. являлся «морь лета 6695» (1187 г.). Русский летописец, обозначив библейскими «соломоновы страдания», скорее всего о вспышке в Новгороде, вызываемого через употребления зараженной грибок спорыньи муки, «Антонова огня» или эрготизма [2].

Следующий XIII в. не принес спокойствия на пространство Великой Русской равнины. Наиболее крупный «морь» был зафиксирован в 1229-1230 г. Подробно об этом сообщается в вошедшем в Никоновскую летопись рассказе «О потрясенъи земли». В отечественной историографии в отношении него сложилась точка зрения, согласно которой данный «морь» определялся в качестве сыпного или брюшного тифа. Если же обратится напрямую к тексту летописного рассказа, то там очень четко перечисленные слова, указавшие на разразившуюся в 1229 г. на фоне масштабного голода вспышку «Антонинов жар». В то время, как в 1230 г. вполне могла иметь место быть и вспышка чумы. Впрочем, говорить конкретно о чем-либо без проведения текстологического анализа других русских летописных сводов, а также полевых и лабораторных исследований захоронений погибших во время «морь лета 6737-6738» пока будет преждевременно.

Следующий крупный «морь» случился в 1237 г. в Псковской земле. Единственным исследователем попытавшийся проанализировать стал в начале XX в. Ф.А. Дебрек. Однако, полностью доверять его выводам в отношении данной вспышки не стоит, так как они базировались на знании других летописных записей моров [3].

С эпидемической точки зрения нашествие Батыя на Русь, да и в целом наступившая во второй половине XIII в. эпоха золотоордынского ига, не стали исключением. Скорее следует говорить об обострении на пространстве Великой Русской равнины эпидемической ситуации. Истоки этого процесса следует искать в специфических природно-климатических условиях западно-евразийских степей и Нижнего Поволжья, которые были нарушены в результате хозяйственной деятельности населения, возникшего в 1240-1270-х гг., Золотой. Орды. Также негативную роль в этом процессе сыграли восстановленные и вновь созданные при непосредственной поддержке золо-

тоордынских властей города и дороги, существование на территории средневекового татарского государства природных эпидемических очагов, массовая миграция из других географических регионов. населения, обладавшее совершенно иной внутренней микрофлорой. Однако, наличие достаточного количества продуктов питания и благоприятных климатических условий, проблема возникновений среди местных человеческих сообществ новых масштабных эпидемий отходила на второй план.

В конце 1270 – начале 1280-х гг. стали ухудшаться климатические условия. В этих условиях, достигший больших величин уровень болезнетворных микроорганизмов внутри, находившегося в условиях перманентного стресса, населения средневекового татарского государства, стал проявляться в виде пока, что локальных вспышек эпидемических заболеваний. Именно такими и были «моры лета 6785 и 6791-6792» (1278, 1283-1284). Однако, узнать подробно о времени, регионе распространения и форме заболевания узнать из летописных текстов невозможно.

Если исходить из заключений исследовательской группой Й. Краузе, сделанных на основе анализа генома штамма чумной бактерии *Yersinia pestis*, полученного из единичного захоронения 1278 г. города Булгара, скорее всего под указанными эпидемическими вспышками можно понимать первые проявления Второй пандемии чумы («Черной смерти»). Однако, скорее всего это были локальные вспышки [12].

Последним шагом на пути к переходу к глобальной пандемии стало усиление в начале XIV в. антропогенного фактора в Золотой Орде, а также наметившееся изменение климата. Первым видимым проявлением этих процессов стало зафиксированное в текстах русских летописях в 1308-1309 гг. большой массы синантропических видов грызунов (мышей). В результате чего и произошло ускоренное попадание болезнетворных микроорганизмов внутрь человеческого организма.

Для последующего перехода к более крупным вспышкам эпидемических заболеваний крайне необходимо было нахождение человеческого организма в состоянии перманентного стресса. Среди наиболее ужесточающих факторов данного состояния человеческого организма современными исследователями указывается

голод. Именно последовательность масштабный голод и последующая крупная вспышка эпидемического заболевания и наблюдалось в 1320-1340-х гг. Так, например, предтечей тверской эпидемией 1317 г. и псковского мора 1341 г. скорее всего стали разразившиеся среди населения русских княжеств «*глады*» «*лета 6817-6818*» (1315-1316) и «*лета 6840*» (1332). Скорее всего, последовательность эпизоотия, массового голода и локальных вспышек чумы наблюдалось в этот период и на территории Золотой Орды.

Если же судить по средневековым китайским источникам, скорее всего масштабная эпидемическая вспышка, ставшая предтечей «*Черной смерти*», зародилась в районе Цинхай-Тибетской плато.

Если вернуться обратно к истории «*Черной смерти*» то, скорее всего ее предтечей стала разразившаяся в конце 1320 – начале 1330-х гг. в китайских и монгольских землях Великого хана, эпидемия. Дальнейшее распространение эпидемической волны на пространствах Центральной Азии было зафиксировано в тексте персидского летописца Фасиха ал-Хавафи. Текстологический анализ этого источника показал два возможных путей распространения данного бедствия: Хорезм и Тебриз.

Эпидемия «*Черной смерти*» возникла в ордынских землях около 1346 г. и вернулась на Русь в 1351/52 гг. Сопутствующим явлением чумы стал массовый голод.

Куда более мощная по последствиям стала вторая волна Второй пандемии чумы (1359/60 – 1390/91). Традиционно отечественные авторы связывали его начало с продолжением возникшего в 1360 г. в Северо-западной Руси мора. Впрочем, как показал анализ текстов русских летописей, что именно нижневолжский природный очаг, как и в период с 1346 по 1349 гг. стал эпицентром распространения эпидемии чумы. Скорее всего, истоки этой вспышки нужно искать в расположенных южнее регионах. Именно об этом свидетельствует запись, сделанная персидским летописцем Фасих ал-Хасафи, указывающая на произошедшую 1359/60 гг. вспышку эпидемии в Ширване [4]. Зафиксированные в русских летописях в 1363-1367 и 1396 гг. моры явно имеют нижневолжское происхождение. В то время, как мор 1387-1391 гг. европейское. Фактически нуж-

но говорить об активности во время второй пандемии чумы («*Черной смерти*») нескольких природных очагов.

Если анализировать эпидемическую ситуацию в XV-XVI вв., то наравне в чумой (1401, 1403, 1406/07, 1408/09, 1414/17, 1422, 1424, 1427, 1442/43, 1465-1467, 1478, 1486/87, 1506 – 1508, 1521/22, 1532/33, 1566 – 1568, 1592) было отмечено параллельное хождение нескольких эпидемических болезней: сыпного тифа (1414, 1419/20, 1550, 1563 и 1570), сифилиса (1527-1530) и цинги (1552/53). Благодаря воздействию эпидемического фактора стало возможно возвышение на позднеордынском пространстве нескольких государств: Великого княжества Московского, Великого княжества Литовского, Астраханского, Казанского, Крымского и Сибирских ханств, Ногайской Орды. Другими важными результатами этих процессов явилось: полное изменение этнического состава населения, возвышения русской православной церкви, массовая миграция населения в менее пострадавшие от эпидемий регионы, введение трехполья и т.д.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюхин Ю.В. Природные катаклизмы как одна из причин «Великой замятни» в Золотой Орде и появление Азака // Боспорские исследования. 2009. Вып. XVI. С. 314-334.
2. Бужилова А.П. Homo sapiens: История болезни / Ин-т археологии РАН. М.: Языки славянской культуры 2005. 320 с.
3. Дербек Ф.А. История чумных эпидемий с основания государства по настоящего времени. Серия докт. дисс., допущенных к защите в Императорской военно-медицинской академии в 1904-1905 учебном году. 14. СПб., 1905. 385 с.
4. Фасих Ахмад ибн Джалал ад-Дин Мухаммад ал-Хавафи. Фасихов свод. Ташкент: ФАН, 1980.
5. Шамильоглу Ю. Изменение климата в Центральной Евразии и Золотой Орде / Золотая Орда в мировой истории. Казань, 2016. С. 665-678.
6. Alexander J.T. Bubonic Plague in Early Modern Russia: Public Health and Urban Disaster. Baltimort and London, 1980. 386 p.
7. Campbell B.M.S. The Great Transition: Climate, Disease and Society in the Late-Medieval World. Cambridge: Cambridge University Press, 2016. 463 p.

8. Comez J.M.; Verdu M. Network theory may explain the vulnerability of medieval human settlements to the Black Death pandemic // *Scientific Reports*. 2017. № 7 [Электронный ресурс] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5338018/> (Дата обращения 17.10.17)
9. Cui, Y., C. Yu, Y. Yan, D. Li, et al. Historical Variations in Mutation Rate in an Epidemic Pathogen // *Yersinia pestis*, *Proceedings of the National Academy of Science*. 2013. Vol. 110. №. 2. pp. 577-582.
10. Green M.H. Taking «Pandemic» seriously: making the Black Death global / *Pandemic disease in the medieval world*. Kalamazoo and Bradford, 2015. Vol. 1. pp. 27-61.
11. Schmid B.V., Buentgen U. et al. Climate-driven introduction of the Black Death and successive plague reintroductions into Europe // *PNSA*. 2015. Vol. 112. № 10. pp. 3020-3025.
12. Spyrou A.M., Tukhabatova R. et al. Historical *Y. pestis* Genomes Reveal the European Black Death as the Source of Ancient and Modern Plague Pandemics // *Cell Host & Microbe*. 2016. Vol. 19. pp. 874-881. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2016.05.012>

**СТЕПНЫЕ ЗЛАКИ КАК ИНДИКАТОРЫ  
ГЕНЕЗИСА СТЕПЕЙ НА ЮГЕ  
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**STEPPE CEREALS AS INDICATORS OF  
THE GENESIS OF THE STEPPES IN THE  
SOUTH OF THE TYUMEN REGION**

**Б.С. Харитонцев  
B.S. Kharitonsev**

Тобольская комплексная научная станция  
(Россия, 626152, Тюменская обл., г. Тобольск,  
ул. им. академика Ю. Осипова, 15)

Tobolsk Complex Scientific Station  
(Russia, 626152, Tyumen Region, Tobolsk,  
Str. of the name Academician Yu. Osipov, 15)

Юг Тюменской области располагается в границах нескольких ботанико-географических зон. Их границы в прошлом неоднократно изменялись. Об этом свидетельствуют местонахождения видов растений, в том числе и степных, в экстрозональных экосистемах на территории региона. Миграционные перемещения степняков играли ведущую роль во флорогенезе степей Западной Сибири. Их амплитуды достигали сотен километров на север. Наиболее выражены эти процессы по долинам рек и в остепненных сосняках.

The south of the Tyumen region is located within the boundaries of several botanical-geographical zones. Their borders have been repeatedly changed in the past. This is evidenced by the location of plant species, including steppe plants, in extrozonal ecosystems on the territory of the region. Migration movements of the steppe people played a leading role in the florogenesis of the steppes of Western Siberia. Their amplitudes reached hundreds of kilometers to the north. The most pronounced are these processes along river valleys and in steppe pine forests.

Юг Тюменской области, располагаясь в таежной, подтаежной и лесостепной зонах, отличается геоморфологическим разнообразием, которая формируется в первую очередь гидрологической сетью. Все реки на данной территории (Иртыш, Ишим, Тобол, Вагай, Тура, Тавда и их притоки) относятся к бассейну Северного Ледовитого океана, в основном текут с юга на север или с запада на восток (реки в пределах Уральского пенеплена). Их долины – миграционные пути перемещения организмов преимущественно в направлении

север – юг. Степные виды растений проникают на север с Казахстана, Алтая и Южного Урала в основном по коренным берегам Иртыша, Тобола, Ишима [2, 4, 5]. Второй вариант скопления степняков северными границами ареала – сосняки на песках в бассейнах рек юга области. Выбор злаков как индикаторов генезиса степей юга Тюменской области продиктован их определяющим фитоценотическим значением в формировании степных фитоценозов. Степи Западной Сибири, образуют непрерывный эколого-фитоценотический ряд, их степень родства различна. Это можно показать на примере определения коэффициентов общности (коэффициент Чекановского) фитоценозов 4 подзон степной зоны. Центральным звеном в степной области юга равнины являются типчаково-ковыльные степи. Именно для них характерна наибольшая степень родства с разнотравными ( $\kappa=62\%$ ), разнотравно-типчаковыми ( $\kappa=63\%$ ) и полынно-типчаково-ковыльными степями ( $\kappa=69\%$ ). Это дает нам основание считать их ассоциации центральным звеном во фитоценогенетическом степном ряду, т.е. они первыми появились из этого ряда на данной территории и от них при перемещении на север сформировались варианты луговых степей (взаимодействием с лесо-луговыми видами), а при движении на юг взаимопроникновением с ксероморфными полупустынными формами – полынно-типчаково-ковыльные. Как и следовало ожидать, почти не связаны ( $\kappa=0,11$ ) между собой фитоценогенетическими отношениями разнотравные (луговые) и полынно-типчаково-ковыльные степи. Видовой состав злаков степных сообществ коренных берегов Иртыша, Тобола, Ишима и остепненных сосняков Тюменского района показан в таблице.

Из всего комплексов видов лишь три (*Phleum phleouides*, *Koeleria glauca*, *Stipa pennata*) отмечены во всех наблюдаемых местах (табл.) произрастания. Они отличаются широким евразийским ареалом и отражают этап формирования панстепей Евразии. Виды противоположные данной группе по распространению собраны лишь в отдельных точках. К таким видам относятся:

– *Festuca wolgensis*, собранная в Упоровском районе вблизи с. Упорова по коренному берегу Тобола. Ранее вид указан для бассейна Исети [4]. Этот волжский эндемик отражает флорогенетические связи степных экосистем Тобола со степями Заволжья;

Таблица

## Экстразональное распространение степных видов на юге Тюменской области

Виды	Тобол	Ишим	Иртыш	Остепненные сосняки
<i>Cleistogene squarrosa</i> (Trin) Keng.	+	+	–	–
<i>Elytrigia lolioides</i> (Kar. et Kir) Nevski	–	–	+	–
<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski	–	+	–	–
<i>Festuca beckeri</i> Hack. (Traufv.)	–	–	–	+
<i>F. ovina</i> L.	–	–	+	+
<i>F. polesica</i> Zapal.	+	–	–	+
<i>F. pseudoovina</i> Hack.ex Wiesb	+	+	–	–
<i>F. rupicola</i> Heuff.	+	+	–	+
<i>F. valesiaca</i> Gaudin	+	+	–	–
<i>F. wolgensis</i> Smirn	+	–	–	–
<i>Helictotrichon desertorum</i> (Less) Nevski	+	+	–	–
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers	+	+	–	–
<i>K. glauca</i> (Spreng.) LC.	+	+	+	+
<i>Phleum phleouides</i> (L.) Karst.	+	+	+	+
<i>Poa transbaicalica</i> Roschev	+	+	+	–
<i>Psatyrostachys juncea</i> (Fisch.) Nevski	–	+	–	–
<i>Stipa sabulosa</i> (Pacz)	–	–	–	+
<i>S. capillata</i> L.	+	+	+	–
<i>S. dasyphylla</i> (Lindem.) Trautv.	+	+	+	–
<i>S. korschinskyi</i> Roshev	+	+	–	–
<i>S. lessingiana</i> Trin.et Rupr.	+	+	–	–
<i>S. pennata</i> L.	+	+	+	+
<i>S. praecapillata</i> Alech.	–	+	–	–
<i>S. pulcherrima</i> C. Koch.	–	+	–	–
<i>S. tirsia</i> Stev.	–	+	–	–
<i>S. zalesskii</i> Wilensky	+	+	–	–
Всего видов	12	16	6	8

– *Elytrigia intermedia* собран по коренному берегу Ишима в окрестностях д. Половинка Казанского района (гербарий ТКНС). Данный вид по сравнению с *Festuca wolgensis* отражает более длительный период существования совместного этапа генезиса степной флоры Западной Сибири и Восточной Европы;

– *Psatyrostachys juncea* указан для степных экосистем Тобола [4] и Ишима Вид, произрастающий в пустынно-степных сообществах по каменистым склонам [2]. Особенности ареала (среднеазиатско-монгольский вид) и его экологии отражают один из этапов флорогенеза степей Западной Сибири – их опустыневание в плейстоцене.

Из ковылей севернее других мигрируют *Stipa capillata* и *Stipa pennata* отмеченные в подзоне южной тайги по коренному берегу Иртыша в окрестностях Тобольска (гербарий ТКНС). Они представляют собой остатки зональных степей на широте Тобольска в плейстоцене. Это также подтверждают погребенные почвы степного генезиса в пределах южной тайги. На территории юга Тюменской области в плейстоцене функционировал гиперкомплекс экосистем холодной лесостепи с типичными для него видами *Cleistogene squarrosa*, *Helictotrichon desertorum* и др. [3].

Формирование степных сообществ плакорных сосняков (окрестности оз. Андреевского Тюмен-



ского района, с. Станичное Исетского района и др.) происходило за счет миграции степняков на север. Свидетельство этому – произрастание *Stipa sabulosa* с рядом сопутствующих видов в песчаных борах окрестностей г. Тюмени (гербарий ТКСН). Вид редкий для флоры региона, хотя южнее, например, в Курганской области [4] он распространен широко.

Миграционные перемещения степняков играли ведущую роль во флорогенезе степей Западной Сибири. Их амплитуды достигали сотен километров на север. Об этом свидетельствуют местонахождения степных видов *Pulsatilla flavescens*, *Cotoneaster melanocarpa* [1] в пределах Сибирских Увалов с дизъюнкцией более тысячи километров от их современных ареалов. Ведущую роль играли долготные миграции как с востока (степи Монголии и Южной Сибири), так и с запада – степи Восточной Европы. Их роль менялась в зависимости от климатических условий данной территории. При иссушении климата мигрировали на данную территорию и западнее ксероморфные и криоксероморфные азиатские виды, в более влажные периоды перемещались на восток европейские степные виды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васин А.М., Васина А.Л. Заповедник «Малая Сосьва»: фотоальбом. М.: Внешнеторгиздат, 2000. 132 с.
2. Глазунов В.А. Степная флора «Ишимских бугров» (Тюменская область) Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2007. № 8. С. 70-79.
3. Лавренко Е.М. О термофильных степных реликтах на Русской равнине, Южном Урале и в Сибири и о перигляциальной растительности (в связи с работами Г.Э. Гроссета 1958-1966 гг. // Бот. журн. 1967 Т. 52. № 3. С. 405-412.
4. Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья. Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2008. 312 с.
5. Харитонцев Б.С. Фрагменты растительности юга Тюменской области. Тобольск, ТГПИ им. Д.И. Менделеева, 2000. 120 с.
6. Флора Сибири. Poaceae (Graminae) / Сост. Г.А. Пешкова, О.Д. Никифорова, М.Н. Ломоносова и др. В 14 т. Новосибирск: Наука, 1990. Т. 2. 361 с.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И  
ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ  
РАЗВИТИЯ АГРАРНЫХ ЛЕСОСТЕПНЫХ  
РАЙОНОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**SOCIO-ECONOMIC AND NATURAL-  
RESOURCE POTENTIAL FOR THE  
DEVELOPMENT OF AGRARIAN  
FOREST-STEPPE DISTRICTS OF THE  
KRASNODAR TERRITORY**

**Б.О. Хашир<sup>1</sup>, О.З. Хуажев<sup>2</sup>**  
**B.O. Khashir<sup>1</sup>, O.Z. Khuazhev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Кубанский государственный технологический университет

(Россия, 350072, г. Краснодар,  
ул. Московская, 2)

<sup>2</sup>Институт леса

(Россия, 350002, г. Краснодар,  
ул. Базовская, 169-12)

<sup>1</sup>Kuban State Technological University  
(Russia, 350072, Krasnodar, Moscow Str., 2)

<sup>2</sup>Institute of forest

(Russia, 350002, Krasnodar,  
Bazovskaya Str., 169-12)

e-mail: 60x@mail.ru

Рассмотрены вопросы развития социально-экономического и природно-ресурсного потенциала систем управления лесами на аграрных территориях, с учетом экологических систем природопользования

The issues of development of socio-economic and natural resource potential of forest management systems in agrarian territories are considered, taking into account ecological systems of nature management

Защитные лесные насаждения это искусственно созданные лесные насаждения для защиты от неблагоприятных природных и антропогенных факторов, в том числе для борьбы с засухой, водной и ветровой эрозией. Их устраивают посадкой или посевом главным образом в степных, лесостепных и полупустынных районах. Они могут служить для защиты многих объектов, в том числе: сельскохозяйственных угодий, почв, водоемов, дорог, населенных пунктов

Защитные лесные насаждения различаются по назначению и местоположению, существуют

следующие группы: государственные защитные лесные полосы; полезащитные лесные полосы на неорошаемых землях; защитные насаждения на орошаемых землях; водорегулирующие лесные полосы на склонах; приовражные и прибалочные лесные полосы; горномелиоративные насаждения; насаждения, используемые в животноводстве, придорожные лесные полосы; лесные насаждения вокруг водоемов, вдоль берегов и в поймах рек; насаждения на не используемых в сельском хозяйстве песках; зеленые лесные массивы полосы вокруг населенных пунктов;

Совокупность защитных лесных насаждений разного назначения на определенной территории является системой защитных лесных насаждений.

Их применение увеличивает ветрозащитную эффективность более чем в 1,5 раза, распределение снега становится наиболее равномерным. В зависимости от наличия взаимного влияния между элементами системы различают взаимодействующие и невзаимодействующие.

Система насаждений имеет большое природоохранное, санитарно-гигиеническое и рекреационное значение, улучшает среду для жизни человека, она создает места обитания для жизни многочисленных видов птиц и зверей, что способствуют появлению новых биогеоценозов. У защитных полос большую роль играет конструкция насаждения, она влияет на скорость ветра, отложение снега, влажность почвы и другие

*Продуваемая конструкция* насаждения применяется обычно в районах с холодными снежными зимами и большими снегопереносами. В ней крупные просветы между стволами составляют более 60% площади стволов, в кронах – до 10%

*Ажурная конструкция*, как правило, используется в сухостепных районах с непостоянным снежным покровом и пыльными бурями, а также на орошаемых и осушаемых землях, здесь имеются просветы по всему профилю – 15-35%.

*Плотная конструкция* подходит для защиты животноводческих ферм, жилых строений, дорог, каналов и т. п., у нее просвет по продольному профилю составляют не более 10%

Состав и размещение деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях определяют их устойчивость и эффективность, основную защитную функцию и выполняют деревья главной лесобразующей породы. Они образуют полог леса – верхний ярус насаждения. Сопутствующие по-

роды деревьев, образующие подлесок, отеняют почву, уплотняют вертикальный профиль насаждения, способствуют улучшению роста главных пород. Кустарники играют почвозащитную роль, способствуют накоплению снега, для каждой зоны оптимальным является свой состав деревьев и кустарников,

Например, среди деревьев, рекомендованных для Северо-Восточной зоны края в качестве лесобразующей породы, есть береза повислая, дуб черешчатый, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, тополь бальзамический, берлинский и китайский; сопутствующей – вяз обыкновенный, груша лесная, клен остролистный, липа мелколистная, рябина обыкновенная, яблоня лесная; кустарники – бузина красная, боярышник, ирга, кизил, облепиха.

К защитным лесным насаждениям относятся *полезащитные лесные полосы*. В результате их применения повышаются урожаи. Это происходит благодаря тому, что

снижается скорость и турбулентность ветров на защищаемых полях, улучшается микроклимат, улучшается распределение снега, регулируется влажность почвы,

снижается ветровая и водная эрозия почвы.

На пахотных склонах крутизной свыше 2° полеззащитные полосы, уменьшая сток талых и ливневых вод и смыв почвы, являются водорегулирующими. Защитные лесные насаждения *на орошаемых землях* выращивают вдоль оросительных каналов. Это имеет следующие результаты: сокращение испарения из каналов и с полей, перехват фильтрационной воды из каналов, уменьшение подъема грунтовых вод и вторичного засоления почв, защита от суховея, пыльных бурь, защита каналов от засыпания мелкоземом, защита берегов от зарастания сорняками. Кустарник может служить в качестве илофильтров.

*Приовражные и прибалочные* защитные лесные насаждения, в северной и северо-восточной части края, вдоль бровки оврагов и балок имеют ширину 15-30 м, могут быть устроены по откосам, склонам оврагов и размытых балок, а также по их дну. Кроме того, защитные лесные насаждения создаются вокруг садов, различных плантаций, питомников. Для нужд животноводства – на пастбищах, около животноводческих ферм и в местах отдыха скота – защитные лесные насаждения закладывают в виде полос и колков. Полосные на-

саждения увеличивают продуктивность пастбищ, создают препятствия холодным ветрам и снежным заносам, а колковые насаждения защищают скот от солнцепека.

*Защитные лесные насаждения вдоль автомобильных и железных дорог* выполняют следующие задачи: защита от снежных и песчаных заносов; закрепление крутых склонов и размываемых откосов; ослабление сильных ветров; шумозащита прилегающих жилых территорий; ограждение от скота (из наклонно посаженных ивовых кольев, образующих живой решетчатый забор, непроходимый для скота).

Лесные полосы, или Лесозащитные полосы – защитные лесные насаждения в виде рядов деревьев и кустарников, создаваемые среди пахотных земель, на пастбищах, в садах, вдоль оросительных и судоходных каналов, железных и автомобильных дорог, по бровкам оврагов, на склонах и т. п.

Лесные полосы создаются для преодоления вредного влияния суховея на урожай, улучшения водного режима почвы путем задержания снега и уменьшения испарения, для предотвращения эрозии почв и роста оврагов, а также для защиты железных и автомобильных дорог от снежных и песчаных заносов.

Лесные полосы являются частью защитных лесонасаждений, которые используют в степных, лесостепных и полупустынных районах с указанными выше целями, а также для закрепления песков.

В местах применения лесных полос улучшается состояние почвы, повышается насыщенность ее кислородом, увеличивается количество гумуса, становится многообразней флора (создаются места для лучшего развития редких видов растений). Лесные полосы привлекают птиц (в деревьях можно укрыться, построить гнезда, найти много насекомых) и диких животных (создают возможность для их перемещения или сезонной миграции).

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научно-исследовательского проекта 18-010-00545 «Мониторинг систем управления реализацией концепции устойчивого управления природными ресурсами лесного сектора».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. Тенденции развития социально-экономических форм медико-экологической безопасности в сфере услуг эффективного природопользования РИО «КубГТУ». 2016. 200 с.
2. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. Формирование концепции стратегического развития лесного хозяйства. Краснодар. ООО «Издательский дом - Экоинвест», 2016. 220 с.
3. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. «Зеленая» экономика при формировании социально-экономических услуг и медико-экологических систем эффективного лесопользования. Краснодар. ООО «Издательский дом - Экоинвест», 2016. 218 с.
4. Апсалямова С.О., Хуажев О.З., Лешова Ю.В., Аспекты медико-экологической безопасности при эффективном природопользовании. Краснодар. РИО «КубГТУ», 2016. 198 с.
5. Апсалямова С.О., Хуажев О.З., Зыза В.П. Институциональные аспекты прогнозирования и организация управления лесами. Institutional aspects of forecasting and organization forest management. Journal of Environmental Management and Tourism. Scopus. 2016. С. 53-61. [www.asers.eu/journals/jemt/](http://www.asers.eu/journals/jemt/)
6. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. Лешова Ю.В., Дроздов А.Н. Тенденции современного развития лесного сектора экономики. Tendencies of the Modern Development of Forest-Based Sector of Economy. Quality - Access to Success. Bucharest. Romania. Т. 17, No. 154. October. Scopus. 2016. С. 55-60.
7. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. Методология прогноза сценариев эффективного лесопользования. Methodology of Forecasting Scenarios of Efficient Forest Use. International Journal of Economic Research (IJER). Scopus. 2016. С. 83-85 <http://serialsjournals.com>
8. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. Правовые и политические основы развития эффективного лесопользования. Legal and political basics of efficient forest use. Man in India. Scopus. 2016. С. 3605-3625. <http://serialsjournals.com>
9. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. Механизмы конкурентоспособности в области обеспечения медико-экологической безопасности эффективного лесопользования // Научный журнал «Экономика и предпринимательство». 2016. С. 54-60. [www.intereconom.com](http://www.intereconom.com)
10. Апсалямова С.О., Хуажев О.З. Мониторинг показателей процессов, обеспечивающих регулирование устойчивого развития лесного сектора // Лесотехнический журнал. 2014. Т. 4. № 1 (13). С. 243-253.

**ПРИЗНАКИ ОСТЕПНЕНИЯ ЮЖНОЙ  
ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**SIGNS OF STEPPE IN THE SOUTHERN  
PART OF BELARUS**

**В.С. Хомич<sup>1</sup>, В.Ф. Логинов<sup>1</sup>, В.И. Мельник<sup>1</sup>,  
Т.Г. Табалчук<sup>1</sup>, В.П. Семенченко<sup>2</sup>,  
А.В. Кулак<sup>2</sup>, И.М. Степанович<sup>3</sup>  
V.S. Khomich<sup>1</sup>, V.F. Loginov<sup>1</sup>, V.I. Melnik<sup>1</sup>,  
T.G. Tabalchuk<sup>1</sup>, V.P. Stepanovich<sup>2</sup>,  
A.V. Kulak<sup>2</sup>, J.M. Stepanovič<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Институт природопользования НАН Беларуси  
(Беларусь, 220114, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 10)

<sup>2</sup>Научно-практический центр НАН Беларуси по  
биоресурсам

(Беларусь, 220072, г. Минск,  
ул. Академическая, 27)

<sup>3</sup>Институт экспериментальной ботаники имени  
В.Ф. Купревича НАН Беларуси (Беларусь,  
220072, г. Минск, ул. Академическая, 27)

<sup>1</sup>Institute of Nature Management NAS of Belarus  
(Belarus, 220114, Minsk, F. Skarina Str., 10)

<sup>2</sup>The Scientific and Practical Center of NAS of  
Belarus for Bioresources  
(Belarus, 220072, Minsk, Akademichnaya Str., 27)

<sup>3</sup>V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of  
NAS of Belarus

(Belarus, 220072, Minsk, Akademichnaya Str., 27)  
e-mail: <sup>1</sup>valery\_khomich@mail.ru;

<sup>2</sup>semenchenko57@mail.ru; <sup>3</sup>jazep.st@hotmail.com

На фоне климатических изменений и смещения агроклиматических зон на территории Беларуси, рассмотрены изменения в растительном покрове и животном мире за период современного потепления. Показано, что потепление климата и появление гидротермических условий степной зоны привело к экспансии на территорию Беларуси степных видов растений и животных различного систематического положения, а также к изменениям во флоре и фауне водоемов и водотоков.

Against the background of climate change and the shift of agroclimatic zones in Belarus, changes in vegetation cover and fauna during the current warming period are considered. It is shown that the climate warming and the appearance of the hydrothermal conditions of the steppe zone led to the expansion of the steppe species of the plants and animals of various systematic positions, as well as to changes in the flora and fauna of water bodies and streams in Belarus.

В увязке с потеплением климата в последние десятилетия белорусскими климатологами выявлено смещение агроклиматических зон на территории Беларуси в северном направлении [2, 3]. На юге Беларуси появилась новая агроклиматическая зона с теплоресурсными показателями характерными для лесостепной зоны Украины. Кроме того, на выведенных из оборота сельскохозяйственных угодьях в Полесском радиационно-экологическом заповеднике в последние годы зафиксировано появление лошади Пржевальского – типичного представителя животного мира степной зоны [1]. Данное обстоятельство заслуживает особого внимания в связи с предпринимаемыми усилиями по восстановлению лошади Пржевальского в Оренбуржье и других степных регионах [4] и дискусионностью извечного вопроса о «наступлении леса на степь или степи на лес». Собственно они и предопределили проведение более детального анализа влияния потепления климата, произошедшего за последние три десятилетия, на формирование условий, характерных для лесостепной зоны или ее природных свойств (признаков), и их распространение на территорию южной части Беларуси. Выполненный анализ включал сравнение теплоресурсных показателей на северной границе лесостепной зоны Украины в период до потепления и аналогичных показателей для южной Беларуси за период потепления, и изменение частоты появления представителей степных флоры и фауны и тенденции их распространения на территорию Беларуси.

**Смещение агроклиматических зон на территории Беларуси.** По термическим ресурсам вегетационного периода и условиям обеспеченности его влагой территория Беларуси разделена А.Х. Шклярюм [8] на три агроклиматические области: умеренно теплую влажную Северную, теплую умеренно влажную Центральную и теплую неустойчиво влажную Южную. Для выделения этих областей использованы суммы температур воздуха выше 10 °С, число дней с температурой от 5 до 15 °С и показатели увлажнения за период наблюдений с 1880-х до 1967 г.

В.И. Мельник и Е.В. Комаровская [3], при рассмотрении влияния современных изменений климата на ведение сельскохозяйственного производства в Белорусском Полесье пришли к выводу об улучшении теплообеспеченности сельскохо-

а



б



**Рисунок. Карты распределения сумм активных температур на территории Беларуси в период до потепления климата (а) и в период его потепления (б) с учетом только сельских метеостанций.**

зайственных культур и увеличении суммы активных температур на 70-180 °С за период потепления, что равносильно сдвигу климатических областей по территории в широтном направлении на 60-150 км.

В.Ф. Логиновым и Т.Г. Табальчук с использованием суточного макета данных по температуре и более совершенного метода выделения перехода температуры через 10 °С, детализированы особенности расположения границ 4-х агроклиматических областей. Для исключения влияния урбанизации на рост температуры построены карты с использованием данных на станциях, приуроченных только к малым городам и сельским местностям. Среди построенных карт наиболее близкой к распределению агроклиматических областей, выделенных А.Х. Шклярю, оказалась карта за период 1955-1987 гг. (рисунок 1а). В период современного потепления климата (с 1988 г.) появилась четвертая агроклиматическая зона особенно хорошо выраженная на территории Гомельской области (рис. 1б).

**Реакция растительности на потепление климата в Беларуси.** Под влиянием масштабного осушения территории и на фоне глобального потепления наблюдается активизация теплолюбивых и засухоустойчивых растений различных жизненных форм. Бореальные виды (ель европейская) и аркто-бореальные (водяника, морошка) угнетаются и отступают на север. Флористические представители степей, субтропиков и даже тропиков, наоборот, есть во всех экосистемах страны, включая водные (речные и озерные) и агроэкосистемы (поля, сады, огороды). В при-

родных экосистемах (луговых, лесных) наиболее активны ксеротермные и псаммофильные травы, формирующие целые сообщества [6].

В синтаксономической структуре растительности ксеротермные сообщества отнесены к трем классам европейской системы: 1. *Festuco-Brometea (erecti)* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 – остепненные (ксеротермные) луговые сообщества, 2. *Trifolio-Geranietea sanguinei* Muller 1961 – ксеротермные сообщества лесных опушек и 3. *Rhamno-Prunetea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 em. Muller et Gors 1958 – сообщества ксеротермных кустарников. Первый класс представлен 7 ассоциациями, второй – 3 и третий – 2 [7]. Среди древесных ксерофитов все активнее заявляют о себе инвазионные виды – робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.) и клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), – уже местами претендующие на лидерство в фитоценозах.

Остепненные травяные сообщества с доминированием овсяниц боровой (*Festuca arietina* Klok.), Дувала (*Festuca duvalii* (St.-Yves) Stohr) и валисской, или типчака (*Festuca valesiaca* Gaudin.), зубровки ползучей (*Hierochloa repens* (Host) P. Beauv.) и келерии, или тонконога Делявина (*Koeleria delavignei* Czern. ex Domin) встречаются исключительно на юге страны. В абсолютном большинстве к Южной геоботанической подзоне приурочены сообщества овсяницы полесской (*Festuca polesica* Zapal.). Здесь наиболее характерны травостои с господством полевицы песчаной, или Сырейщикова (*Agrostis syreistschikowii* P. Smirn.) и тимopheевки степной (*Phleum phleoides* (L.) Karst.). Они формируются

также в западной части Центральной геоботанической подзоны – в поймах Немана и Вилии. И самые широко распространенные (заходят в Северную геоботаническую подзону) – сообщества осоки ранней (*Carex praecox* Schreb.) и костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub). Фитоценозы с обильным участием зубровки южной (*Hierochloa australis* (Schrud.) Roem. et Schult.) встречены редко в центральной части страны. За исключением кострецового (асс. *Bromopsidetum inermis* Shvergunova et al. 1984) в общем плане все ксеротермные сообщества произрастают в юго-западной части страны по линии Гомель – Минск – Вильня, где преобладают почвы легкого гранулометрического состава и мягче климат. Наши наблюдения за последние более 30 лет свидетельствуют о заметной ксерофитизации видового состава сухолюбивых сообществ других классов растительности.

Остепнение, или ксерофитизация проявляется как в увеличении присутствия засухоустойчивых и теплолюбивых видов – представителей европейско-малоазиатского и евросибирско-аралокаспийского биотических комплексов, – так и в значительном (средний показатель 1,4 раза) расширении общей площади ксеротермных травяных и некоторых древесно-кустарниковых сообществ в естественных условиях произрастания [5]. Среди травянистой растительности наиболее заметную реакцию на изменения температурного режима и влажности среды проявляют сообщества с доминированием осоки ранней (асс. *Allio-Caricetum praecocis* Walther 1977) и клевера среднего (асс. *Trifolietum medii* Muller 1961), площади которых увеличились местами втрое за счет вытеснения эвмезофильных (типично луговых), других ксеромезофильных (остепненных), а также психромезофильных (обедненных) травяных фитоценозов.

В светлых лесах, на опушках и по высоким берегам рек в основном южной части Беларуси активно распространяется боярышник отогнуто-чашелистиковый (*Crataegus curvisepala* Lindm.). Общее повышение температуры и сухость воздуха способствуют распространению в поймах р. Западный Буг и некоторых других рек средиземноморских терновников. Еще недавно можно было встретить лишь редкие популяции сливы колючей, или терна (*Prunus spinosa* L.) в зарослях кустарников на высоких глубокорыхлопес-

чаных прирусловых валах-гривах поймы. Теперь они трансформируются в сообщества не только здесь, но и севернее – в прирусье нижнего течения р. Березины (4,5 км восточнее г.п. Паричи Светлогорского района).

Таким образом, юго-западная часть Беларуси характеризуется наибольшим распространением ксеротермной, прежде всего, травянистой растительности, что свидетельствует о наличии процесса остепнения. Климатические факторы являются одними из определяющих в развитии флоры и формировании фитоценозов. Однако решающим остается хозяйственная деятельность человека. Особенно зависимы от этого травянистые виды. Смена или прекращение хозяйственного использования угодий, как правило, влечет за собой бурьянизацию травостоя, зарастание деревьями и кустарниками и, в итоге, изменение растительного покрова.

**Изменения в животном мире.** Известно, что изменения климата обычно тесно связаны с изменением увлажненности территорий. Потепление климата усиливает аридизацию южных участков ареалов видов и вынуждает популяции видов смещаться в более увлажненные и прохладные широты. Параллельно наблюдается обратный процесс: появление степных видов в результате расширения их ареала. В результате уменьшения лесистости территорий и изменения состава древостоя снизилась численность лесного хорька и горностая, практически исчезла белая куропатка.

Среди позвоночных животных, которые появились на юге Беларуси, следует отметить лошадь Пржевальского (*Equus przewalskii caballus*), золотистого шакала (*Canis aureus*), орла степного (*Aquila nipalensis*), суслика крапчатого (*Spermophilus suslicus*), кольчатую горлицу (*Streptopelia decaocto*), сирийского дятла (*Dendrocopos syriacus*), тиркушку степную (*Glareola nordmanni*).

В связи с потеплением климата в Беларуси появился целый ряд новых видов насекомых. В южной части Беларуси отмечены тарантул (*Lycosa singoriensis*), богомол (*Mantis religiosa*), саранча перелетная (*Locusta migratoria*), роющие осы (*Sceliphron destillatorium* и *S. Curvatum*). Расширяют свой ареал степной иксодовый клещ (*Dermatocenter marginatus*), обыкновенная хлебная жужелица (*Zabrus tenebrioides*).

С конца XX века по югу Беларуси обнаружены некоторые виды чешуекрылых насекомых более южного происхождения, которые в стране не были отмечены. На территории соседней Украины они обитают главным образом в лесостепи и степи, на территории Польши – в основном в южных воеводствах. Это *Chersotis cuprea* – совка медная, *Grammodes stolidus* – ленточница пестрая, *Cucullia pustulata* – совка капюшонница, *Therapis flavicaria* – пяденица толстолобая и другие.

В последнее время все чаще наблюдается низкий весенний уровень воды в ряде рек в южной части Беларуси, что ведет к потере нерестилищ для рыб, размножающихся на залитых водой поймах рек. Увеличение среднегодовой температуры и снижение поступления талых вод в реки и водохранилища юга Беларуси, привело к возрастанию минерализации воды, т.е. данные экосистемы все больше по своим характеристикам начинают приближаться к эстуарным. Так минерализация воды в р. Припяти за последние 20 лет возросла практически в два раза. Это способствовало проникновению чужеродной понтотанского фауны в данный регион.

Типичным примером изменений в трофической цепи является массовое развитие сине-зеленых водорослей. Пусковым механизмом безудержного размножения большинства этих планктонных организмов является высокая температура, наблюдаемая летом и в начале осени. Для большинства пресноводных сине-зеленых водорослей температурный оптимум находится около 30 °С. Например, для широко распространенного вида *Microcystis aeruginosa*, оптимальная температура для роста и развития составляет +32 °С. Такие или близкие к ним высокие летние температуры все чаще наблюдаются в мелководных озерах и водохранилищах на юге Беларуси.

Таким образом, глобальное увеличение температуры и появление гидротемических условий степной зоны привело к экспансии на территорию Беларуси степных видов растений и животных различного систематического положения, а также к изменениям во флоре и фауне водоемов и водотоков.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дерябина Т.Г. Лошадь Пржевальского в Беларуси // Лесное и охотничье хозяйство. 2016. № 2. С. 43-47.

2. Логинов В.Ф., Коляда В.В. Влияние урбанизации на увеличение термических ресурсов юга Беларуси // Природопользование. Минск, 2010. Вып. 18. С. 9-15.

3. Мельник В.И., Комаровская Е.В. Влияние современных изменений климата на ведение сельскохозяйственного производства в Белорусском Полесье // Природнае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця. Брест, 2008. Вып. 1. С. 51-53.

4. Программа по восстановлению лошади Пржевальского в Оренбургской области / В.В. Рожнов, Н.Н. Спасская, А.А. Чибилёв, С.В. Левыкин и др. (Одобрена МПР России 19.08.2005 г., № 03-12-38/7230). 32 с.

5. Пугачевский А., Степанович И., Ермохин М. Растительность в новых природных условиях // Наука и инновации. Научно-практический журнал. 2011. № 4 (98). С. 21-24.

6. Сцепановіч І.М. Ксератэрмныя (астэпава-ныя) лугавыя супольніцтвы Беларусі // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. 1997. № 2. С. 12-20.

7. Сцепановіч Я.М. Фітацэнаразнастайнасць расліннасці Беларусі // Ботаника: Исследования. Минск: ИООО «Право и экономика», 2006. Вып. XXXIV. С. 264-281.

8. Шкляр А.Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве. Минск: Вышэйшая школа, 1973. 432 с.



**INFLUENCE OF CONSERVATION FARMING ON CARBON STATUS AND MICROBIAL ACTIVITY OF CALCIC CHERNOZEMS IN ORENBURG REGION**

**ВЛИЯНИЕ ПОЧВОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УГЛЕРОДНЫЙ СТАТУС И МИКРОБНУЮ АКТИВНОСТЬ ЮЖНОГО ЧЕРНОЗЕМА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**D.A. Khoroshaev, V.O. Lopes de Gerenyu, I.N. Kurganova**  
**Д.А. Хоросхаев, В.О. Лопес де Гереню, И.Н. Курганова**

Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science of the Russian Academy of Sciences  
(Russia, 142290, Moscow region, Pushchino, Institutskaya Str., 2/2)

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН  
(Россия, 242290, Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 2/2)  
e-mail: dinhot@protonmail.com

All conservation systems improved the quality of soils, led to accumulating of organic matter thereby reducing the CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere and providing the prolonged mitigation of climate changes. The lowest content of microbial carbon and the minimal total C-CO<sub>2</sub> losses from soils studied during 1-year incubation experiment was observed under the conventional tillage.

Все виды почвосберегающих технологий улучшают качество почв, приводят к аккумуляции органического материала и, тем самым, способствуют уменьшению концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере и смягчению текущих изменений климата. Самое низкое содержание микробного углерода и минимальные потери C-CO<sub>2</sub> из почв за 1 год инкубирования были обнаружены на варианте с применением традиционной вспашки.

*Introduction.* Most agricultural activities, especially intensive tillage, lead to a strong decrease of soil organic C stocks and release CO<sub>2</sub> into the atmosphere [4]. It has been estimated that croplands have a global potential to sequester soil C between 0,4 and 0,9 Pg C per year (1 Pg = 10<sup>15</sup> g) due to improved agricultural management, restoration of degraded lands, extensive use of abandoned lands,

and restoration of wetlands [8]. The use of no-tillage has both economic and ecological benefits compared with the conventional system of agriculture. Conservation systems (CS) in agriculture is based on the following principles: (i) minimization of tillage or no tillage; (ii) conservation of plant residues on the soil surface; (iii) the use of crop rotations, including cost-effective culture and culture, improve soil fertility; (iv) an integrated approach to pest and diseases; (v) growing of crops responsive to conservation farming. Conservation farming is successfully applied in the different climatic zones: from cold regions to the tropic and from arid regions to excessive wet areas. According to FAO statistics, more than 400 Mha over the world are cultivated by minimum tillage. The no-till technology are used for 100 Mha, 84% of which are located in the USA [9].

Today, No-till technology is most promising way for keeping of soil organic carbon and prolonged mitigation of climate changes. Exclude of plowing and the conservation of plant residues on the soil surface leads to conservation and more intensive recovery of soil fertility, improved soil structure, reduce wind and water erosion, increases the infiltration of rain water, accumulation of moisture in the soil and its more effective use by crops, creates favorable conditions for the soil microflora and invertebrates, increase crop yields due to the effect of the abovementioned factors. According to some studies [1, 10], No-Till technology causes the accumulation of soil organic carbon (SOC). Global warming potential (GWP) in humid climate reduces significantly after 10-20 yrs of No-till. Under dry conditions, the GWP due to No-Till use was higher than under humid climate and the decrease of GWP was observed only after 20 yrs of No-Till.

This study was aimed to estimate the influence of conservation farming on carbon status and microbial properties of Calcic Chernozems in Orenburg region.

*Materials and methods.* The effect of different tillage systems on organic and microbial C pools, C-mineralization rate, and total nitrogen (N<sub>tot</sub>) was studied in field experiments which was established in Orenburg State Agrarian University (loamy Calcic Chernozems). The experiment has been running from 1992 and established the rotation of cereal crops. Five treatments were foreseen: (1) conventional tillage, CT; (2) subsurface tillage, ST; (3) minimal tillage, MT; (4) minimal tillage+ploughing, MT-P; (5) no-tillage+ploughing, NT-P.

Mixed soil samples were collected from a depth of 0-10 cm. Content of organic carbon ( $C_{org}$ ) and total nitrogen ( $N_{tot}$ ) were determined using CHNS element analyzer (Leco, USA). The rate of the SOC mineralization ( $R_{min}$ , mg C/kg/day) was determined under laboratory conditions by the intensity of the  $CO_2$  emission from the soil with a moisture content of 70-75% of the water holding capacity (WHC) and a temperature of 22°C. The concentration of microbial carbon ( $C_{mic}$ ) was determined by the substrate induced respiration method, SIR [2]. The content of the microbial biomass ( $C_{mic}$ ,  $\mu\text{g C}/100\text{ g}$  of soil) was estimated according to the equation:

$$C_{mic} = 40,04V_{SIR} + 0,37 \quad (1),$$

where  $V_{SIR}$  is the rate of the substrate induced respiration ( $\mu\text{g C/g soil per h}$ ).

To determine labile ( $C_{lab}$ ) and recalcitrant ( $C_{rec}$ ) pools of carbon, root-free soil samples (10 g) were wetted with distilled water to moisture corresponding to 75% of WHC and incubated at 22°C over 12 months. During the experiment, we kept the water content constant at 75-80% of WHC.  $CO_2$  released during the incubation was measured by infra-red analyzer LiCor-820 weekly during first 6 months and twice per month over the next 6 months of incubation experiment.

A first order two-component model [7] was used for the analysis of cumulative  $CO_2$ -C evolution ( $C_{cum}$ , mg C/g of soil):

$$C_{cum} = a \cdot Co \cdot (1 - e^{-k_1 \cdot T}) + (1 - a) \cdot Co \cdot (1 - e^{-k_2 \cdot T}), \quad 0 \leq a \leq 1 \quad (2),$$

where  $Co$  is the initial amount of total C in the soil ( $\mu\text{gC/g soil}$ ),  $a \cdot Co$  and  $(1 - a) \cdot Co$  are the initial amount of C in the labile and recalcitrant pools, respectively ( $\mu\text{gC/g soil}$ ),  $k_1$  and  $k_2$  are the corresponding mineralization rate constants for each C-pools, and  $T$  is the time (days).

**Results and discussion.** Conservation farming resulted in the increase in  $C_{org}$  and  $N_{tot}$  in topsoils by 9-30%. The most sensitive pool that reflects various alterations in the soil was microbial carbon. Under conservation technology it was 1,5-3 times higher in comparison with conventional system.

The ratio between  $C_{mic}$  and  $C_{org}$  is a very substantial ecological parameter characterizing the status and diversity of microbial community and the maturity of ecosystem [6]. The  $C_{mic}/C_{org}$  ratio depends on climatic conditions and land use changes. As a rule, it is significantly lower in the monoculture as

compared to crop rotation, and in arable soils in comparison with soils under native vegetation [5]. Higher  $C_{mic}/C_{org}$  values are typical for mature ecosystems and attest to favorable nutritional conditions and higher diversity of the soil microbial community [3]. It was found that  $C_{mic}/C_{org}$  ratio was 0,9% under conventional tillage and 1,4-2,6% under conservation farming.

Due to the higher microbial activity in soils under conservation farming, the rate of C-mineralization was the highest under NT-P. Total C- $CO_2$  losses ( $C_{cum}$ ) from soils studied during 1-year incubation experiment varied between 0,69 and 1,46 g C/kg soil. The minimal loss of carbon was observed under the conventional tillage. The slowly decomposing fraction (recalcitrant,  $C_{rec}$ ) was the major pool in the total SOC and varied between 98,8% and 99,9% depending on treatments. We observed a clear tendency of increasing of the recalcitrant fraction in total organic carbon pool under the conservation tillage for soils studied

**Conclusions.** Conservation farming should be recommended for use in main agricultural regions of Russia to prolong the mitigation of climate changes after recultivation of current idle lands. All conservation technology improved the quality of soil and led to accumulating of organic matter. Besides, NT system reduced the expenses of diesel and cost of agricultural production thereby reducing GWP.

*The study was supported by the RFBR (project no. 18-04-00773a).*

#### REFERENCES

1. Abreu S.L. Assessing carbon and nitrogen stocks of no-till systems in Oklahoma / S.L. Abreu, C.B. Godsey, J.T. Edwards, J.G. Warren // Soil & Tillage Research. 2011. V. 117. P. 28-33.
2. Anderson T.-H., Domsch K.H. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils // Soil Biol. Biochem. 1978. Vol. 10. P. 215-221.
3. Anderson T.-H. Physiological Analysis of Microbial Communities in Soil: Applications and Limitations // Beyond the Biomass (Eds. by K. Rits, J. Dighton, and K.E. Giller). London: J. Wiley & Sons, 1994. P. 67-76.
4. Guo L.B., Gifford R.M. Soil carbon stock and land use change: a meta analysis // Global Change Biol. 2002. Vol. 8. P. 345-360.

5. Insam H. Are the soil microbial biomass and basal respiration governed by the climatic regime? // *Soil Biol. Bioch.* 1990. Vol. 22. P. 525-532.
6. Insam H., Domsch K.H. Relationship between soil organic carbon and microbial biomass on chronosequences of reclamation sites // *Microbial Ecology*, 1988. Vol. 15. P. 177-188.
7. Kätterer T. Temperature dependence of organic matter decomposition: a critical review using literature data analyzed with different model / T. Kätterer, M. Reichstein, O. Andren, A. Lomander // *Biol. Fertil. Soils.* 1998. Vol. 27. P. 258-262.
8. Lal R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change // *Geoderma.* 2004. Vol. 123. P. 1-22.
9. Ryabov E.I. Saving technologies of cultivation of agricultural crops. Stavropol: Agrus, 2003. 152 p.
10. Six J. The potential to mitigate global warming with no-tillage management is only realized when practised in the long term / J. Six, S.M. Ogle, F.J. Breidt et al. // *Global Change Biology.* 2004. Vol. 10. P. 155-160.

**СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ  
ПОЙМЫ ВЕРХНЕЙ ОБИ В ЗОНЕ  
ЛЕСОСТЕПИ**

**STRUCTURAL AND DYNAMIC FEATURES  
OF LANDSCAPES OF THE FLOODPLAIN  
OF THE UPPER OB IN THE AREA OF  
FOREST-STEPPE**

**В.С. Хромых  
V.S. Khromykh**

Национальный исследовательский Томский  
государственный университет  
(Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36)

National research Tomsk state University  
(Russia, 634050, Tomsk, Lenin Ave., 36)  
e-mail: valery\_khromykh@mail.ru

В статье предлагается характеристика природных компонентов ландшафтов поймы Верхней Оби, их структура и динамика. Отмечается наибольшая динамичность и молодости пойменных ландшафтов, по сравнению с любыми водораздельными ландшафтами. Это обусловлено, прежде всего, изменчивостью гидрологического режима – ведущего фактора в формировании пойм. Рассматривается также проблема границ природных зон в пойме.

In the article the characteristic of natural components of landscapes of floodplain of Upper Ob, their structure and dynamics is offered. The highest dynamism and youth of floodplain landscapes, compared to any of the watershed landscape. This is due, first of all, the variability of the hydrological regime – a leading factor in the formation of floodplains. The problem of boundaries of natural zones in the floodplain is also considered.

Структура геоконплексов поймы Верхней Оби образуется в результате теснейшего взаимодействия всех его компонентов, дополняющих и уравновешивающих друг друга. Климат, гидрологический режим и рельеф выступают факторами, которые определяют возможный интервал изменения экологических условий отдельных участков поймы. При этом особую ландшафтообразующую роль играет компонент – полые воды, значение которого дифференцируется рельефом. Последний может максимально усилить значение полых вод для ПТК или свести его к минимуму.

Исследуемая территория располагается в пределах Западно-Сибирской эпигерцинской плиты со складчатым доюрским фундаментом и чехлом мезозойско-кайнозойских пород. Глубина залегания фундамента оценивается в 0,2-0,5 км. Долина Оби от слияния Бии и Катунь до устья Томи приурочена к региональной разломной зоне, проходящей по осевой линии новейших волнообразных деформаций [1]. Левосторонняя асимметрия некоторых участков долины объясняется приуроченностью к положительным структурам. Участок долины Оби между г. Камень-на Оби и устьем р. Томь расположен в пределах воздымающегося Новосибирского антиклинория [2].

Формирование рельефа поймы приходится на климатический оптимум и поздний голоцен. Мощность пойменных отложений голоценового возраста в долине Оби на данном отрезке достигает 20 м. Русловой аллювий в составе пойменных отложений занимает до 90%. Пойменный аллювий здесь представлен легкими комковатыми супесями темно-коричневого цвета (мощность до 1 м), тяжелыми суглинками, переслаиванием супесей, суглинков и песков с растительной сечкой до глубины 3,5 м. Ниже залегают пески, в верхней части мелко- и среднезернистые, местами глинистые, с мелкой растительной сечкой. В основании преобладает средне- и крупнозернистый гравелистый песок с окатанной речной галькой.

Ниже устья Чарыша и вплоть до г. Камня Обь характеризуется разветвленно-извилистым руслом и пойменной многорукавностью, что определяет преобладание проточной гривисто-островной поймы, чередующейся иногда с проточно-гривистой и с сегментно-островной поймой [3]. На данном отрезке реки основное русло прижимается к левому борту долины, меандрирует по незавершенному типу, что благоприятствует развитию русловой многорукавности, для проток характерно свободное меандрирование. В целом формируется островная сегментно-гривистая пойма.

Немаловажное значение для формирования рельефа поймы имеют ее высота и ширина. Эти два параметра зависят не только от среднего максимального уровня половодья, характера размываемых пород, но и от тектонического фактора.

Сложная геологическая история долины Оби и современные русловые процессы способствовали образованию серии поверхностей различного

возраста и генезиса. Максимальная относительная высота поймы 8 м. Верхний ярус (краткопояменный) располагается в интервале относительных высот от 7 до 8 м, средний (среднепояменный) – от 5 до 7 м, нижний (долгопояменный и исключительно долгопояменный) – до 5 м. Максимальная абсолютная отметка поймы составляет 177,5 м.

Рельеф прирусловой поймы характеризуется чередованием островершинных и крутосклонных валов с узкими глубокими ложбинами. Амплитуда колебания относительных высот – 3-7 м. Валы имеют асимметричное строение: склон, обращенный к руслу, более пологий. Ширина прирусловья, которое обычно недолговечно и смещается вместе с перемещением русла, составляет 0,8-1 км. Рельеф центральной поймы, которая является результатом преобразования прирусловой поймы при удалении от нее русла в ходе планового смещения, более спокойный. Накапливающийся пойменный аллювий сглаживает неровности рельефа, и пойма представляет собой систему плосковершинных грив с пологими склонами и обширных межгривных понижений. Колебания высот незначительные – 0,5-2 м. Дальнейшая аккумуляция и нивелировка рельефа приводит к полному сглаживанию гривистости и образованию плоских понижений. Притеррасная пойма представляет собой выровненную поверхность с очень малым уклоном в сторону русла. Формирование рельефа на заболоченных участках происходит в результате нарастания торфа. Рельеф поймы осложнен протоками, речками, рукавами. Вблизи русла водотоков обычно формируются мелкогривистые поверхности, обусловленные блужданием этих водотоков по пойме.

Ландшафтные особенности поймы Верхней Оби, ее водность и условия развития во многом определяются климатическими закономерностями. Климат изучаемого района можно определить, как континентальный с умеренно-теплым летом и умеренно-суровой снежной зимой. Территория лежит в зоне западного переноса и преобладания воздуха умеренных широт. Характерна интенсивная циклоническая деятельность.

Термический режим в теплую часть года определяется в первую очередь радиационным фактором. Средняя температура июля 19,8°C. Среднее годовое количество осадков составляет около 477 мм. Около 3/4 годового количества осадков выпадает в теплый период. Разнообразие в про-

странственное изменение термического режима вносит неоднородность деятельной поверхности. В переувлажненных западинах отмечается небольшое понижение летних температур, некоторое сокращение вегетационного и безморозного периода и т.д. Большое влияние на эти явления оказывают также притеррасные болота. Над рекой и озерами в летние месяцы устанавливается незначительная температурная аномалия.

Климатические процессы играют большую роль в формировании пойменных ландшафтов, однако их воздействие преломляется через призму гидрологического режима поймы. В пределах исследуемой территории русло Оби слабоизвилистое, имеет значительное количество островов, осередков и отмелей. Средний уклон русла на исследуемом участке равен 7 см на 1 км. Средняя величина речного стока 250 мм. Наименьшие расходы воды приходятся на март и составляют 300-400 м<sup>3</sup>/с, максимальные расходы связаны с половодьем, проявляются, как правило, в июне и составляют 4-6 тыс. м<sup>3</sup>/с. Питание реки осуществляется в основном за счет весеннего снеготаяния (до 60%), меньшее значение имеют дождевые и грунтовые воды. Годовой ход уровней в основном аналогичен ходу расходов воды. Вскрытие реки происходит в первой декаде апреля. Продолжительность весеннего ледохода равна в среднем 5 дням, Гидрологическая длительность половодья составляет в среднем 117 дней.

Почвенный покров на пойме весьма сложен и зависит от целого ряда факторов: климатических условий, состава грунтов, рельефа, глубины залегания грунтовых вод, растительного покрова. Но в первую очередь характер почвообразования на пойме определяется возрастом и механическим составом аллювиальных отложений, а также степенью дренированности отдельных элементов рельефа. В соответствии с преобладанием того или иного почвообразовательного процесса выделяются на пойме три типа почв: дерновые, дерново-глеевые и болотные.

Пойменные дерновые почвы включают следующие подтипы: дерново-слоистые, дерновые, дерновые оподзоленные. Условно к типу дерновых почв можно отнести примитивно-слоистые почвы, развивающиеся в условиях интенсивного аллювиального процесса. Эти почвы характерны для прирусловых отмелей, песчаных кос и осередков, вышедших из-под меженного уровня.

Дерново-слоистые почвы – наиболее характерные почвы прирусловья. Они отличаются наличием гумусового горизонта небольшой мощности со слабо выраженной комковатой структурой. Ниже чередуются песчаные, супесчаные, реже суглинистые бесструктурные слои светлой окраски. Дерновые почвы формируются на высоких гривах центральной поймы на суглинистых и тяжелосуглинистых грунтах под мощной дерниной травяной растительности при глубоком залегании грунтовых вод. На редко заливаемых высоких гривах и останцах надпойменных террас формируются дерновые оподзоленные почвы со слабым развитием подзолообразовательного процесса. Наиболее распространенными в пойме являются дерново-глеевые (дерново-луговые) почвы. Они развиты на плоских равнинных участках, пологих средневысотных гривах и в неглубоких межгривных понижениях. Дерново-глеевые почвы имеют развитый гумусовый горизонт тяжелого механического состава с сизыми пятнами оглеения, ниже выделяется глеевый горизонт с признаками гидрогенной аккумуляции железа. Среди болотных почв, которые распространены в низинах центральной и притеррасной поймы, наиболее распространенными являются иловато-глеевые почвы. В их профиле различают гумусированный горизонт с глеевыми и ярко-ржавыми пятнами, который сменяется грязновато-сизым глеевым горизонтом. Торфяно-глеевые почвы имеют в верхней части профиля торфяной горизонт мощностью до 50 см, ниже развивается оглеение. Если мощность торфа превышает 50 см, то эти почвы относят к низинным торфяникам.

Прямым и наиболее достоверным индикатором всего комплекса экологических условий является растительный покров. Пойма Оби характеризуется четырьмя типами естественной растительности: древесно-кустарниковой, луговой, болотной и водной. Господствующей древесной растительной формацией в прирусловой пойме являются мелколиственные леса и кустарники. В пойме Верхней Оби они представлены ивой белой, трехтычинковой и прутьевидной, осиной, тополем черным и белым, березой. В пределах обширной центральной зоны господствующее положение занимает луговая растительность. Луга обской поймы в силу специфики пойменно-аллювиального режима являются основным типом растительности на всем ее протяжении. На исследуе-

мом участке поймы под лугами находится 70-80% территории. В пределах поймы развиты также торфянистые луга, занимающие ровные приозерные пространства и низкие притеррасные равнины. Болота развиты весьма слабо. Наиболее обычны евтрофные болота с кочковатой поверхностью, растительный покров которых образован осоками.

Своеобразие рельефа, почв, растительности и гидрологического режима в пойме обусловило формирование в ее пределах ландшафтов, совершенно отличных от примыкающих к ней территорий. В морфологическом отношении на пойме Верхней Оби выделяются следующие группы урочищ: прирусловой поймы, центральной поймы и притеррасной поймы. Главные отличительные особенности этих геосистем – их возраст и положение в пространстве относительно русла. В прирусловой пойме главным фактором является эрозионно-аккумулятивная деятельность реки и аллювиальность. Для центральной поймы системоформирующим будет дерновый почвообразовательный процесс и неглубоко залегающий уровень грунтовых вод, обуславливающие своеобразную растительность и почвы. В притеррасной зоне главными будут болотный почвообразовательный процесс, большая обводненность и процесс торфообразования.

Пойменным ландшафтам присущи черты наибольшей динамичности и молодости по сравнению с любыми водораздельными ландшафтами, что обусловлено, прежде всего, изменчивостью гидрологического режима – ведущего фактора в формировании пойм. В целом, в развитии пойменных ландшафтов и их динамике большую роль играют гидродинамические факторы (эрозионно-аккумулятивная деятельность реки, поемность и аллювиальность), а также зональные и провинциальные особенности территории (климат, тектоника, окружающая внепойменная обстановка). Все другие компоненты оказываются под влиянием этих факторов и играют, по сравнению с ними, подчиненную роль. Не менее важным в изменении пойменных ландшафтов является их саморазвитие от момента выхода из-под уровня воды молодой прирусловой отмели до субклимаксового состояния, т.е. стадии, близкой к типичным зональным комплексам.

До недавнего времени пойму р. Оби считали азональным, или интразональным явлением. В

настоящее время почти общепризнано, что и на пойме проявляется зональность, которая выражается в изменении структуры ландшафтов по широте. Эта закономерность сильно затушевывается другими процессами, в особенности гидрологическим режимом. Наиболее близкими к зональным ландшафтам на пойме оказываются субклимаксовые сообщества, занимающие самые высокие редко заливаемые поверхности поймы. На исследуемом отрезке поймы Верхней Оби является одна зональная граница (между тайгой и лесостепью). Однако между исследователями нет согласованности в том, где проводить эту границу. Наши исследования показали, что севернее г. Новосибирска субклимаксовыми сообществами являются березово-темнохвойные леса, южнее же наиболее высокие участки поймы занимают либо разреженные парковые березняки, либо луговые формации с большим количеством степных видов, т.е. зональная растительность лесостепи. Поэтому граница между тайгой и лесостепью на пойме Оби проводится нами в устье р. Бердь. Таким образом, район севернее плотины Новосибирской ГЭС можно полностью отнести к подтаежной подзоне таежной зоны. Сложнее с границей между подзонами северной и южной лесостепи. Согласно нашим данным, пойму Верхней Оби от устья Чарыша до Новосибирска следует относить к северной лесостепи, т.к. здесь на высоких уровнях очень редко присутствуют злаки ксеромезофильной экологии, тогда как южнее ковыль перистый, тонконог гребенчатый, овсяница ложноовечья являются довольно частыми представителями лугово-степных сообществ на высоких пойменных гривах [3].

Хозяйственное значение пойменных ландшафтов велико. Луга являются важнейшими сенокосными угодьями, пойменные леса и кустарники играют водоохранную роль, болота – это потенциальный мелиоративный фонд. Реки и озера используются для водоснабжения, а также являются охотничьими и рыбными угодьями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ласточкин А.Н. О формах проявления разрывных нарушений в рельефе Западно-Сибирской равнины и структурно-геоморфологическом методе их обнаружения // Изв. ВГО. Т. 103. Вып. 1. 1971. С. 48-56.
2. Сурков В.С. (ред.) Тектоническая карта

фундамента Западно-Сибирской равнины и ее обрамления М.: ГУГК, 1974. 1л.

3. Хромых В.С. Пойменные ландшафты в структуре лесостепи юго-востока Западно-Сибирской равнины // Степи Северной Евразии: Материалы IV Междунар. симпоз. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2006. С. 746-749.

4. Чернов А.В. Геоморфология пойм равнинных рек. М.: Изд-во МГУ, 1983. 198 с.

**СООБЩЕСТВА С *BOTHRIOCHLOA ISCHAEMUM* (L.) KENG В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

**COMMUNITIES WITH *BOTHRIOCHLOA ISCHAEMUM* (L.) KENG IN KABARDINO-BALKARIA**

**Н.Л. Цепкова  
N.L. Tsepkova**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН  
(Россия, 360030, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а)

Federal state budget scientific establishment  
Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories, Russian Academy of Sciences  
(Russia, 360030, Nalchik, I. Armand Str., 37A)  
e-mail: cenelli@yandex.ru

Представлен анализ ценофлоры растительных сообществ с бородачем кровоостанавливающим (*Bothriochloa ischaemum*), распространенных на территории Кабардино-Балкарии на равнинной части, в предгорной и среднегорной зонах и распределение встречаемости различных экологических групп в этих сообществах. Установлено соответствие бородачевых сообществ разных высотных уровней зональным типам растительности – степной, лугово-степной и аридной.

The analysis for the phytocenoses with *Bothriochloa ischaemum* occurring in the plain, piedmont and middle-mountain zones in Kabardino-Balkaria, was performed. The distribution of occurrence of different ecological groups within these phytocenoses was also given. The correspondence between the beard-grass communities of different altitudinal levels and such zonal vegetation types as the steppe, meadow-steppe and arid ones, was determined.

Степь с доисторических времен играла большую роль в жизни населяющих ее племен и народов, что привело во многих случаях к ее деградации или в лучшем случае к фрагментации [8, 9 и др.]. Не является исключением и степная растительность равнинных районов Кабардино-Балкарии, хозяйственное освоение которых способствовало исчезновению или антропогенной трансформации зонального растительного покрова. Как отмечают И.М. Крашенинников

[6], Ю.И. Кос [5], К.Н. Керевов, Б.Х. Фиापшев [4], большая часть равнинной территории была подвержена распашке, а сохранившиеся участки степной растительности имеют вторичное происхождение и в основном используются под выгоны или сенокосы. В начале прошлого века И.М. Крашенинников [6] основным типом травяного покрова в пределах Малой Кабарды (равнинная территория) называет разнотравно-ковыльную степь, другим распространенным типом – сообщества с участием бородача кровоостанавливающего. В настоящее время этот злак на Юге России по данным Н.Г. Лапенко [7] и Д.С. Дзыбова, Н.Г. Лапенко [2] занимает миллионы гектаров природных кормовых угодий.

Бородач кровоостанавливающий, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng – многолетнее, засухоустойчивое, рыхло-дерновинное травянистое растение с коротко ползучими корневищами; листья сосредоточены в нижней части коленчато приподнимающихся стеблей средней высотой 50-70 см; соцветие состоит из 3-10 пальчато расходящихся сближенных веточек [1]. Его ареал охватывает Среднюю Азию, Казахстан, Кавказ, Крым, Молдову, Польшу. Бородач относится к посредственным кормовым растениям, у которого удовлетворительно поедаются только листья [10]. Тем не менее, бородачевники в степной зоне, как в прошлом, так и в настоящее время используются в качестве присельных пастбищ и, таким образом, представляют хозяйственный интерес.

Задачи данной работы заключались в выявлении ценофлоры бородачевых сообществ, распространенных на территории Кабардино-Балкарии в разных высотных зонах, проведении экологического анализа, установлении мер сходства между этими сообществами.

Кабардино-Балкарская республика (КБР) расположена на северных склонах центральной части Большого Кавказа. По особенностям строения и характеру рельефа территория КБР площадью 12,5 тыс. км<sup>2</sup> делится с северо-востока на юго-запад на три части: равнина (200-400 м над ур. м.) – 33%, предгорья (400-1000 м) – 16% и горы (1000-5600 м) – 51% [3]. Равнина занята степной зоной, предгорья – лугово-степной и лугово-степной. Горную часть принято подразделять на среднегорную (1000-2000 м) и высокогорную (свыше 2000 м над ур. м.). Равнина и предгорья являются территориями интенсивного земледелия и животноводства [4].



Таблица 1

## Ценофлора бородачевых сообществ в разных высотных зонах

Виды растений	Экологическая группа	Равнина (степная зона)	Предгорья (лугово-степная зона)	Былымская аридная котловина (среднегорная зона)
<i>Achillea millefolium</i>	мезоксерофит	.	+	+
<i>A. setacea</i>	ксерофит	+	.	.
<i>Acinos arvensis</i>	ксерофит	+	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Allium albidum</i>	мезоксерофит	.	.	+
<i>Allium atroviolaceum</i>	мезоксерофит	+	.	.
<i>Alyssum tortuosum</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Amoria repens</i>	мезофит	+	+	.
<i>Anisantha tectorum</i>	ксеромезофит	+	.	+
<i>Artemisia austriaca</i>	ксерофит	+	.	+
<i>A. chamaemelifolia</i>	ксеромезофит	.	.	+
<i>A. marschalliana</i>	мезоксерофит	.	.	+
<i>A. sosnowskyi</i>	мезоксерофит	.	.	+
<i>Astragalus danicus</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>A. marschallianus</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Berteroa incana</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>Bothryochloa ischaemum</i>	мезоксерофит	+	+	+
<i>Bromopsis riparia</i>	ксеромезофит	.	+	.
<i>Bromus arvensis</i>	мезофит	+	.	.
<i>B. commutatus</i>	мезофит	+	.	.
<i>B. japonicus</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>B. mollis</i>	ксеромезофит	.	+	.
<i>B. squarrosus</i>	ксеромезофит	.	+	.
<i>Calamagrostis epigeos</i>	мезофит	.	+	.
<i>Carex humilis</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Caucalis lappula</i>	ксерофит	+	.	.
<i>Centaurea ciscaucasica</i>	ксерофит	.	.	+
<i>C. diffusa</i>	ксерофит	+	.	.
<i>C. iberica</i>	ксерофит	+	.	.
<i>C. kubanica</i>	ксерофит	+	.	.
<i>C. ruthenica</i>	ксерофит	+	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	ксеромезофит	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	мезоксерофит	+	+	.
<i>Cynanchum laxum</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Cynodon dactylon</i>	мезофит	+	+	.
<i>Daucus carota</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Descurainia sophii</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>Dianthus pseudarmeria</i>	мезоксерофит	.	.	+
<i>Echium vulgare</i>	мезоксерофит	+	+	.
<i>Elytrigia repens</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Ephedra procera</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Eryngium campestre</i>	ксерофит	+	+	.
<i>Euphorbia falcata</i>	мезоксерофит	+	.	.
<i>Euphorbia seguieriana</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Falcaria vulgaris</i>	ксеромезофит	+	.	..
<i>Festuca valesiaca</i>	ксерофит	.	+	+
<i>Fragaria viridis</i>	мезофит	+	+	.
<i>Galium humifusum</i>	ксеромезофит	+	+	.

<i>G. verum</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	мезофит	+	.	.
<i>Goniolimon tatarica</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Hypericum perforatum</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Inula ensifolia</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>I. britanica</i>	ксеромезофит	.	+	.
<i>Kochia prostrata</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Koeleria cristata</i>	мезоксерофит	.	+	.
<i>K. gracilis</i>	мезоксерофит	.	.	+
<i>Lappula squarrosa</i>	ксеромезофит	.	+	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	мезофит	.	+	.
<i>Linum austriacum</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Lotus corniculatus</i>	мезофит	.	+	.
<i>Medicago falcata</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>M. lupulina</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Mellilotus officinalis</i>	мезофит	+	.	.
<i>Nepeta czegegensis</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Onobrychis bobrovii</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Onopordon tataricum</i>	ксеромезофит	.	+	.
<i>Onosma caucasica</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Origanum vulgare</i>	мезофит	+	+	+
<i>Paspalum thunbergii</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>Phalacrolooma annuum</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Phleum phleoides</i>	ксеромезофит	.	+	.
<i>Phlomis majkopensis</i>	мезоксерофит	+	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>P. media</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>P. saxatilis</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Poa angustifolia</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>P. bulbosa</i>	мезоксерофит	+	.	.
<i>Potentilla repens</i>	мезофит	+	+	.
<i>Rhamnus pallasii</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Salvia canescens</i>	ксерофит	.	.	+
<i>S. nemorosa</i>	мезоксерофит	+	+	+
<i>S. verticillata</i>	мезоксерофит	+	+	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	ксеромезофит	+	+	+
<i>Scutellaria polyodon</i>	мезоксерофит	.	.	+
<i>Seseli petraeum</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Setaria glauca</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>Siderites comosa</i>	ксерофит	.	.	+
<i>S. montana</i>	ксерофит	+	.	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	мезофит	+	.	.
<i>Stipa capillata</i>	ксерофит	+	.	+
<i>S. pulcherrima</i>	ксерофит	.	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	мезофит	.	+	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>T. orientale</i>	ксеромезофит	.	.	+
<i>T. polium</i>	ксерофит	+	.	+
<i>Thalictrum minus</i>	мезоксерофит	+	+	.
<i>Thymus elisabethae</i>	ксерофит	.	.	+
<i>T. marschallianus</i>	ксерофит	+	+	.
<i>Tragopogon dubium</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>Trifolium fragiferum</i>	мезофит	.	+	.
<i>T. pratense</i>	мезофит	+	+	.
<i>Verbascum orientalis</i>	ксеромезофит	+	.	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	ксеромезофит	+	+	.
<i>Viola kitajbeliana</i>	ксерофит	+	.	.
Всего:		64	45	38

Таблица 2

## Сходство ценофлор бородачевых сообществ по видовому составу на разных высотных уровнях

Мера сходства Сьёренсена-Чекановского			
	Равнина (200-400 м н.у.м.)	Предгорная зона (400-1000 м н.у.м.)	Среднегорная зона (1000-2000 м н.у.м.)
Равнина (200-400 м н.у.м.)	1,000	0,550	0,176
Предгорная зона (400-700 м н.у.м.)	0,550	1,000	0,169
Среднегорная зона (700-800 м н.у.м.)	0,176	0,169	1,000

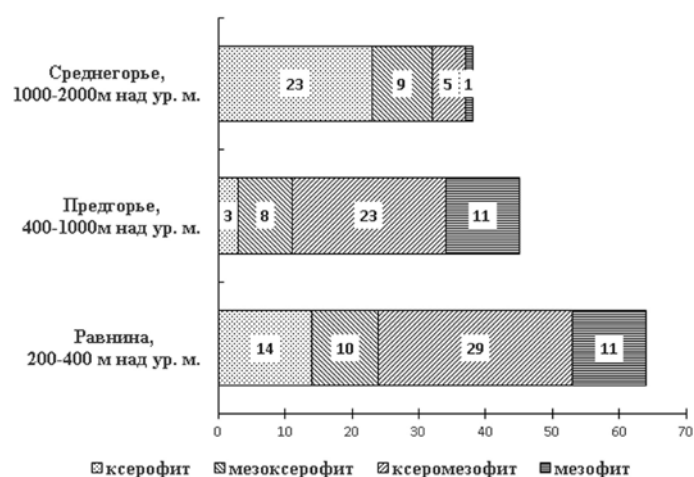


Рисунок. Распределение встречаемости различных экологических групп по высотным уровням.

Бородачевые сообщества в Кабардино-Балкарии по данным разных авторов [1, 11 и др.] и собственным наблюдениям распространены на равнине, в предгорьях и среднегорьях (в межгорных аридных котловинах Северо-Юрской депрессии). В ходе маршрутно-рекогносцировочного обследования равнинной и предгорной территорий в окрестностях населенных пунктов и в Былымской аридной котловине, расположенной в среднегорье на высоте, выполнены геоботанические описания бородачевых сообществ общепринятыми методами. Описание сообщества в окрестностях с. Чегем 1 на высоте 450 м (предгорная зона) взято из литературы [11]. На равнине и в предгорьях распространены разнотравно-бородачевые сообщества с высоким проективным покрытием травостоя – 90-100%. В Былымской котловине описаны шалфейно (*Salvia canescens*)-бородачевые сообщества с проективным покрытием 60-75%.

Известно, что видовой состав растительного сообщества, т.е. ценофлора, является одним из важнейших его признаков. Исходя из этого, нами на основе геоботанических описаний составлен список видов бородачевых сообществ, встречающихся в разных высотных зонах (табл. 1). Кроме этого подсчитаны меры сходства Сьёренсена-Чекановского по видовому составу между сообществами разных высотных уровней (табл. 2), установлено распределение встречаемости различных экологических групп по высотным уровням (рис.).

Анализ ценофлоры (табл. 1) показал, что наиболее богатыми по числу видов оказались бородачевые сообщества степной зоны (60% от общего числа видов) а наименее богатыми – сообщества в аридной котловине (36%). Сообщества в предгорной зоне занимают промежуточное положение – 42% от общего числа видов. В процентном отношении в сообществах всех высотных уровней преобладает разнотравье (69%. 61% и 76% со-

ответственно). Среди разнотравья преобладают виды семейств *Asteraceae* и *Lamiaceae*. Виды *Lamiaceae* характерны для сообществ Былымской котловины: *Nepeta czegegensis*, *Origanum vulgare*, *Salvia canescens*, *S. nemorosa*, *Scutellaria polyodon*, *Siderites comosa*, *Teucrium orientale*, *T. polium*, *Thymus elisabethae*, что придает фриганоидный облик бородачевникам этой котловины и отличает их от сообществ, распространенных на равнине и в предгорьях. Мера сходства Съеренсена-Чекановского (табл. 2) подтверждает выше сказанное положение (низкие показатели сходства сообществ Былымской котловины от равнинных и предгорных сообществ).

Распределение встречаемости различных экологических групп в бородачевых сообществах распространенных в разных высотных уровнях (табл. 2; рисунок) позволило сделать вывод об их соответствии зональным типам растительности. Разнотравно-бородачевые сообщества равнинной территории являются степными, предгорной зоны – лугово-степными. В шалфейно-бородачевых сообществах Былымской котловины наблюдается явное господство ксерофитов (рисунок), что соответствует климатическим характеристикам Северо-Юрской депрессии. Депрессия находится в так называемой дождевой тени – годовое количество осадков не превышает 350-400 мм, склоны летом сильно прогреваются, создавая аридную обстановку.

Выражаю благодарность Пшегусову Р.Х. зав. лабораторией ИЭГТ РАН, кбн, за выполнение расчетов мер сходства (табл. 2) и распределения встречаемости различных экологических групп по высотным уровням (рис.).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галушко А.И. Определитель растений сенокосов и пастбищ Северного Кавказа. Нальчик, 1965. 372 с.
2. Дзыбов Д.С., Лапенко Н.Г. Зональные вторичные бородачевые степи Ставрополя (монография). Ставрополь, 2003. 236 с.
3. Емузова Л.З. Физическая география Кабардино-Балкарской республики. Нальчик, 2010. 247 с.
4. Керемов К.Н., Фиашев Б.Х. Природные зоны и пояса Кабардино-Балкарской АССР. Нальчик, 1977. 70 с.
5. Кос Ю.И. Растительность Кабардино-Балкарии и ее хозяйственное использование. Нальчик, 1959. 198 с.
6. Крашенинников И. М. 1928. Ботанико-географический очерк Малой Кабарды // Изв. ГБС СССР. Л., 1928. Т. XXVII. Вып. 1. С. 1-25.
7. Лапенко Н.Г. Экологические и ценотические особенности бородачевых степей Центрального Предкавказья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2002. 17 с.
8. Мордкович В.Г. Степные экосистемы. Новосибирск, 2014. 170 с.
9. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Репринтное издание. Оренбург, 2016. 182 с.
10. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.-Л., 1953. 400 с.
11. Шхагапсоев С.Х., Волкович В.Б. Растительный покров Кабардино-Балкарии и его охрана. Нальчик, 2002. 96 с.

**КАМЕННАЯ СТЕПЬ – ТЕНДЕНЦИИ  
ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО  
ПОКРОВА В ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ  
АГРОЛАНДШАФТЕ**

**THE STONY STEPPE – TRENDS  
CHANGES IN SOIL COVER IN  
SILVICULTURAL LANDSCAPES**

**Ю.И. Чевердин<sup>1,3</sup>, М.Ю. Сауткина<sup>2</sup>  
Yu.I. Cheverdin<sup>1,3</sup>, M.Yu. Sautkina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева (Россия, 397463, Воронежская обл., Таловский р-н, п. 2-го участка института им. Докучаева, уч. 2)

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции, биотехнологии (Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 105)

<sup>3</sup>Каменно-Степное опытное лесничество (Россия, 397463 Воронежская обл., Таловский р-н, п. 2-го участка института им. Докучаева, уч. 2)

<sup>1</sup>V.V. Dokuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central-Chernozem zone (Russia, 397463, Voronezh region, Talovaya district, The settlement of the 2nd plot of the Institute. Dokuchaev)

<sup>2</sup>All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology (Russia, 394087, Voronezh, Lomonosova Str., 105)

<sup>3</sup>Stony Steppe experimental forestry (Russia, 397463, Voronezh region, Talovaya district, The settlement of the 2nd plot of the Institute. Dokuchaev)  
e-mail: <sup>1</sup>cheverdin62@mail.ru; <sup>2</sup>sautmar@mail.ru; <sup>3</sup>ksolnauka@mail.ru

Проведенные исследования позволили выявить основные направления изменения почвенного покрова степных почв под влиянием агролесомелиоративного комплекса. Доказана эволюционная направленность трансформации исходно автоморфных черноземов в гидроморфные. Древесные насаждения не являются фактором усиления гидроморфизма черноземов.

The conducted researches allowed to reveal the main directions of change of a soil cover of steppe soils under the influence of agroforestry complex. Proven evolutionary direction of transformation of the original automorphic hydromorphic black soil in. Wood plantings are not enhancement factor hydromorphism black soil.

Каменная Степь является одним из уникальных научных объектов, в котором уже на протяжении более чем 100-летнего периода (с 1892 г.) ведутся комплексные научные исследования по трансформации почвенного покрова. Исходно ландшафты Каменной Степи были в основном представлены естественными степными угодьями. В структуре почвенного покрова лидирующее положение занимал чернозем обыкновенный с высоким содержанием гумуса. Одной из основных задач, решаемых на протяжении всей истории научных исследований в Каменной Степи, являлась оценка эволюционного развития исходно степных почв естественных биоценозов в условиях увеличивающейся антропогенной нагрузки. И одним из основополагающих факторов, наложивший серьезный отпечаток на течение и направленность почвенных процессов, явилась посадка искусственных лесных полос. В результате этого девственный степной ценоз был преобразован в высокоинтенсивный агролесомелиоративный комплекс. В связи с этим оценка современного состояния почвенного покрова является одной из актуальнейших задач стоящей перед исследователями, занимающимися изучением эволюции степных почв.

Для оценки трансформации степных почв под влиянием агролесомелиоративного комплекса нами была заложена сеть мониторинговых участков с постоянным шагом опробывания.

Важным генетическим диагностическим показателем почвенных характеристик является оценка изменения мощности почвенных горизонтов. Средние значения мощности генетических горизонтов максимальные значения имели в почвах залежи косимой. Нижняя граница темного гумусового горизонта находилась на уровне  $78,24 \pm 3,99$  см, что существенным образом отличается от остальных угодий. Наиболее заметное снижение общей мощности темного гумусового горизонта отмечается на пашне 1952 г. Она равнялась  $64,4 \pm 2,6$  см. Таким образом, за прошедший период с момента распахки (62 года) потери гумусового горизонта составили 13,8 см или 0,22 см ежегодно. При этом наиболее заметные потери отмечены для верхнего гумусового горизонта AU. На залежи косимой он равнялся  $41,24 \pm 1,09$  см, то в почве пашни 1952 годы всего  $26,93 \pm 1,21$  см.

Можно было ожидать, что чернозем под лесной полосой будет отличаться более активным процессом увеличения гумусового горизонта за счет

листового опада. Но на самом деле увеличения мощности темногогумусового горизонта нами не установлено. Мощность горизонта AUb составила в этом случае  $73,9 \pm 1,64$  см. Но при этом мощность верхнего наиболее гумусированного горизонта AU составила максимальную величину из всех исследованных угодий –  $44,3 \pm 1,11$  см. Эти изменения связаны, по всей видимости, с изменившимся характером почвообразовательного процесса под лесной полосой. Продукты распада растительных остатков концентрируются в верхних горизонтах, и существенной миграции в нижние слои почвы не наблюдается.

Важным диагностическим критерием почвообразовательного процесса является граница залегания карбонатов, диагностируемая по вскипанию от 10% соляной кислоты. Анализ полученных данных показывает, что максимальные значения характерны для почв залежи косимой –  $67,05 \pm 4,01$  см. Близкие, но все же несколько меньшие показатели отмечены для почв, находящихся под широкой старовозрастной лесной полосой –  $63,2 \pm 3,01$  см. Распашка почв естественных угодий привела, наряду с уменьшением мощности темногогумусового горизонта, и к смещению линия залегания карбонатов к дневной поверхности. Глубина вскипания на разновозрастных участках пашни была примерно одинаковой и составила на пашне 1992 года  $53,08 \pm 6,14$  см и на пашне 1952 года –  $53,73 \pm 6,44$  см.

Г.М. Тумин в свое время (1923) высказывал опасения возможного развития процессов выщелачивания карбонатов и начала подзолообразования черноземов под влиянием древесных культур [2]. Им было установлено снижения линии горизонта вскипания под лесными полосами и прогрессирующая эволюция чернозема обыкновенного в выщелоченный. Эти закономерности нашли также свое подтверждение в работах П.Г. Адерихина (1967) проводивших повторные исследования в 1953-1957 гг. [1]. Он отмечал, что в почвах под лесной полосой у выщелоченного чернозема глубина вскипания составила 88-96 см, у переходного чернозема лесных полос – 66-82 см, в то время как у обыкновенного чернозема среди лесных полос эта величина составила 59-72 см. Таким образом, сравнивая наши данные с результатами работ, проведенных в более ранние периоды исследования почвенного покрова Каменной Степи, можно говорить о стабилизации данного показа-

теля. За более чем 60-ти летний период заметных изменений в этом направлении в почвах Каменной Степи не установлено. Опасения о развития процессов подзолообразования не оправдались.

В результате проведенных нами исследований установлено изменение направленности почвообразовательных процессов из-за поднятия уровня грунтовых вод в лесокультурном ландшафте. Отмечается эволюционная трансформация черноземов в лугово-черноземные, черноземно-луговые и даже в луговые почвы, а также возникновение опасности развития засоленных и осолонцованных почв. Вследствие этого необходима разработка мероприятий по регулированию водного баланса территории.

Преобразование степного ландшафта в агролесоландшафты в течение XX века способствовало изменению сочетания факторов почвообразования, спровоцировало антропогенную трансформацию свойств черноземов под пашней и новый этап эволюционного развития автоморфных черноземов в полугидроморфные и гидроморфные почвы.

Впервые за время проведения почвенных исследований и существования стационара «Каменная Степь» создана карта затопляемых и сезонно переувлажненных почв. На обследуемой территории отмечено более 120 ареалов, подверженных временному переувлажнению. Длительность весеннего срока затопления определяется складывающимися метеорологическими условиями предшествующего осенне-зимнего периода и характером распределения осадков. Наибольшая длительность отмечается при высокой влажности почвенной толщи в осеннее время и значительным количеством выпавшего снега в зимние месяцы. Существенным фактором, способствующим росту переувлажненных почв, является уменьшение их промерзания в зимние месяцы вследствие повышения температуры воздуха.

В научной литературе существует довольно много противоречивых мнений о роли лесных насаждений в балансе почвогрунтового увлажнения. Несмотря на длительный период изучения данного вопроса, он и до настоящего времени недостаточно изучен.

В последние годы стало отмечаться все более интенсивное проявление сезонной переувлажненности сельскохозяйственных угодий, и поэтому вновь возникает вопрос об их происхождения в связи с хозяйственной деятельностью человека,

в частности под влиянием искусственных лесных защитных насаждений, преобразивших степные ландшафты в лесокультурные.

Материалы наших собственных наблюдений за уровнем грунтовых вод, а также представленные Каменностепным гидрологическим отрядом (Иванов В.А.) показывают, что во всех случаях лесные полосы не являются причиной грунтового переувлажнения почв. Наиболее информативным в этом отношении является ландшафтно-гидрологический профиль между верхним прудом балки Озерская и балки Таловая. Маршрут охватывает различные элементы рельефа местности и основные сельскохозяйственные угодья.

Данные наблюдений за режимом уровня грунтовых вод (УГВ) дают довольно ясную картину состояния увлажнения территории под действием естественных и антропогенных факторов. Максимальный УГВ как по крайним, так и по среднегодовым данным отмечен на западе у пруда, понижается постепенно к водоразделу и затем вновь повышается на склоне к балке Таловая. Ниже скважины № 819 вплоть до русла балки Таловая грунтовые воды не обнаруживаются. Они залегают намного глубже верхних геологических отложений.

У пруда в балке Озерская максимальный уровень грунтовых вод за период наблюдений 1992-2002 гг. поднимался к поверхности почвы и составил в среднем +0,38 см. По мере удаления от русла балки и приближения к водоразделу отмечается уменьшение уровня подземных вод. Под лесополосой № 40, расположенной на водоразделе, он находится в пределах 2,84-3,33 м. На склоне к балке Таловая УГВ поднимается до отметки 0,93 м.

Такая же закономерность характерна и для минимальных значений показателя уровня грунтовых вод. У русла балки Озерская он в среднем составил 0,82 м с понижением на водоразделе (под лесополосой № 40) до 4,82-5,09 м. Ниже по склону (балка Таловая) поднимается до отметки 3,1-3,43 м.

Сопоставляя максимум УГВ и даты их наступления под лесонасаждениями и на прилегающих участках ландшафта, можно утверждать, что лесные полосы по этому маршруту не являются причиной усиления гидроморфности почв смежных с ними угодий. Более того, под лесными насаждениями УГВ как по максимальным и минимальным, а

также по средним значениям является более низким, по сравнению с прилегающими участками. Характерными в этом отношении являются лесные полосы 40 и 131. Максимальный уровень грунтовых вод под лесополосой № 40 составляет 2,84 – 3,48 м и он значительно ниже, чем по соседним скважинам расположенным выше и ниже по склону. У скважины 716 находящейся выше по склону – 2,63 м, у скважины 58 (ниже по склону) – 2,34 м. Характерной особенностью здесь является то, что он наступает под лесополосой значительно позже. В отдельные годы эта разница может достигать 2-3 недель и более.

В самой лесной полосе № 40 максимальный, минимальный и среднегодовой уровни являются наиболее низкими в центре ее и повышаясь в западной и восточной стороне. Причем на восточной стороне УГВ более высокий по сравнению с западной. Так, например, максимальный уровень грунтовых вод, за период наблюдений, в среднем составил в центре лесной полосы 3,48 м, на западной стороне 3,33 м, то на восточной – 2,84 м. Эта разница, по нашему мнению, по всей видимости, обусловлена разницей в количестве атмосферных осадков, достигающих поверхности почвы в этих местах.

Дренирующая гидрологическая роль лесных насаждений прослеживается и в гидрологически влажные годы. Так, в 1993 году был отмечен максимальный уровень подъема грунтовых вод по Докучаевскому колодцу – 2,65 м. Но складывающийся характер режима обводненности территории сохранился и под лесополосой № 40 был в пределах 2,05-2,47 м, тогда как на близлежащих участках 1,31-1,78 м.

Подтверждением более активной дренирующей роли лесонасаждений является скорость снижения УГВ в вегетационный период. Под лесонасаждениями скорость спада УГВ выше, чем на прилегающих площадках. С большей скоростью под лесонасаждением происходит и подъем УГВ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адерихин П.Г. Влияние полезащитных лесных полос на почвы Каменной Степи // Лесные полосы Каменной Степи: сб. Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1967. С. 260-284.
2. Тумин Г.М. Влияние лесных полос на почву в Каменной Степи / Г.М. Тумин. Воронеж: Изд-во «Коммуна», 1930. 40 с.

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ  
ОБРАЗОВАНИЯ В ПОЛИКУЛЬТУРНОМ  
РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ  
УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**TERRITORIAL FEATURES OF  
EDUCATIONAL SYSTEM IN A  
POLY CULTURAL REGION (WITH  
EXAMPLE OF ULYANOVSKAYA OBLAST)**

**В.С. Чепурнова  
V.S. Chepurnova**

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова  
(Россия, 432071, г. Ульяновск, пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4)

Ulyanovsk State Pedagogical University of  
I.N. Ulyanov  
(Russia, 432071, Ulyanovsk,  
sq. 100-letia of V.I. Lenin, 4)  
e-mail: tchepurnova.v@yandex.ru

На примере полиэтнического лесостепного региона дан обзор организации изучения родного языка и культуры в системе общего и дополнительного образования. Рассмотрены оригинальные образовательные технологии и их применение для обучения родному языку и основам родной культуры.

A review of native language and culture education within the frames of public and additional educational system is given with the example of a polyethnic forest-steppe region. Original educational technologies and their application to native language and culture fundamentals education are examined.

Ульяновская область расположена в лесостепной зоне, исторически обладает благоприятными условиями для расселения и хозяйственной деятельности. К таковым можно отнести географическое положение области в центре европейской части страны, равнинность территории, умеренно-континентальный климат, наличие судоходной реки, а так же благоприятные экономические условия. Ульяновская область входит в состав Приволжского федерального округа (ПФО) и граничит с такими субъектами РФ, как Самарская, Саратовская, Пензенская области, Чувашской республикой, Татарстаном и Мордовией. Геогра-

фическое положение и история заселения Ульяновской области во многом определяет ее национальный состав [1, с. 7].

Состав населения Ульяновской области полиэтничен. По данным всероссийской переписи населения 2010 года [2] в него входят русские (69,71%), татары (11,59%), чуваша (7,35%), мордва (3,01%), украинцы (0,81%), азербайджанцы (0,36%), армяне (0,35%), цыгане (0,26%), белорусы (0,20%). Немцы, узбеки, таджики, башкиры, молдаване, марийцы, евреи, казахи, грузины, удмурты, лезгины, чеченцы, езиды, вьетнамцы, осетины – менее 0,20% каждый.

Изначально образовательные учреждения на территории области были обособлены. Это происходило по многим причинам: разрозненность населения, сильное влияние этнической культуры, различное мировосприятие, особенности воспитания в семье. Сильно было влияние родной культуры на образование и образовательный процесс. Постепенно, к концу XVIII века в национальном составе области стало преобладать русскоязычное население. Процесс ассимиляции с русским населением повлиял на всю систему образования, сделав ее более унифицированной. Реконструкция системы образования позволила сделать ее более совершенной, повысить уровень образованности населения. В то же время происходило снижение понимания ценности собственной национальной и культурной идентификации (в качестве критериев национальной самоидентификации, как правило, называются такие критерии как национальность родителей, национальная культура, обычаи и традиции, национальная языковая среда).

Новые параметры функционирования современной образовательной системы – гуманизация, вариативность, толерантность – требуют упорядочения в модернизируемых процессах системы, их согласованности в федеративном и национально-региональном компонентах, влияющих на формирование многоуровневой идентификации личности: персональной, этнокультурной, поликультурной (национальной) [3, с. 217]. В решении этой задачи особое место занимает национальная культура, способная конструктивно влиять на социализацию и культурацию личности в полиэтническом пространстве региона и консолидацию регионального сообщества на основе идей толерантности.



Это особенно актуально для развития национально-региональных образовательных систем учитывающих ценностные ориентации, установки, поведенческие стереотипы разных этнических единиц. Проживающие на территории области национальности обладают развитыми этнонациональными культурами, обогащающими поликультурное пространство региона, создавая условия для развития уникальной образовательной системы, удовлетворяющей потребностям многонационального населения [4, с. 12].

В научной среде пока не сложился единый теоретико-методологический подход к целям, функциям, содержанию этнокультурного образования в многонациональных регионах, обеспечивающих многоуровневую идентификацию личности ребенка. Педагогическая наука, сталкиваясь с противоречием между универсальной общечеловеческой миссией образования и усилением этнизации на уровне региона, проявляющейся в увеличении дисциплин, связанных с историей и культурой коренных народов, не готова предложить школьникам равных условий в удовлетворении этнообразовательных интересов. У школьников возникают внутренние противоречия, вызванные рассогласованием этнических интересов, что выражается в нарушении гармонии между осознанием своей этнической идентификации, самодостаточности, национального достоинства и оценкой культурных традиций соседних народов (маргинализация или этноцентризм).

Многонациональный состав жителей региона приводит к тому, что в области появляется все больше школ с этнокультурным компонентом. В сельской местности с каждым годом появляется все больше билингвальных (двуязычных) школ с родным (нерусским) языком. Раньше в общеобразовательных учреждениях изучали родной язык, культуру своего народа через систему дополнительного образования детей (кружки). В настоящее время многие школы принимают решение переходить на учебный план с изучением родного (нерусского) языка.

Изучение татарского, чувашского и мордовского языка и культуры преобладающих наций поставлено в Ульяновской области в значительной степени. Знакомство детей с родной культурой начинается еще в дошкольных образовательных учреждениях в виде включения в образовательный и воспитательный процесс этнокультурного

компонента. В г. Ульяновске это МБДОУ №№ 20, 111, 233. По области таковыми являются детские сады, расположенные в тех районах, где в процентном соотношении велико количество нерусскоязычного населения.

Во многих школах области изучение родного языка включено в учебную программу и изучается с начальной школы. Например, Елховоозерская СОШ Цильнинского района, Новобеденьговская СОШ Ульяновского района, Татарскошмакская СОШ Павловского района, в г. Димитровграде МБОУ СОШ № 22, в г. Ульяновске МБОУ СОШ № 55 изучают татарский язык как предмет. Зеленорощинская СОШ Ульяновского района, Енганаевская СОШ Чердаклинского района, Татарскоурайкинская СОШ Старомайнского района, МБОУ СОШ № 64 в г. Ульяновске и другие изучают татарский язык и культуру в виде кружков или спецкурсов.

Богдашкинская СОШ, Елховоозерская СОШ, Кундюковская СОШ Цильнинского района, Воронекустовская СОШ Новомалыклинского района, МБОУ СОШ № 55 г. Ульяновска – включают изучение чувашского языка в программу. Чиркеевская СОШ Майнского района, Алешкинская СОШ Сенгилеевского района, Зеленорощинская СОШ Ульяновского района изучают чувашскую культуру и язык на факультативных занятиях.

Старопичеурская СОШ Павловского района, Старобесовская СОШ Новомалыклинского района, Баевская СОШ Николаевского района, Еделевская и Киватьская СОШ Кузоватовского района, Оськинская и Поддубнинская СОШ Инзенского района включают в свою программу изучение мордовского языка. В Ульяновске изучение мордовского языка ведется на базе МБОУ СОШ № 64. В других школах города и области родной язык изучается как кружок или факультатив.

В вопросах изучения родного языка очень сильны взаимосвязи с Татарстаном, Мордовией, Чувашской республикой. Для изучения родного языка используются программы и учебники, изданные в них. В изучении родной культуры и языка принимают участие педагоги, преимущественно лингвисты, получившие соответствующее образование в Ульяновском государственном педагогическом университете им. И.Н. Ульянова, Сенгилеевском педагогическом колледже или непосредственно в титульных республиках. Учителя имеют возможность повышать свой квалифи-

кационный уровень, посещая курсы и семинары в Ульяновском институте повышения квалификации и переподготовки работников образования (УИПКПРО) или в г. Казань, Чебоксары, Саранск. Учителя на уроках родного языка стремятся создать не только двуязычную, но и трехязычную среду с использованием русского, английского и родного языка. Это формирует единое образовательное пространство в поликультурных регионах и отражает влияние процесса глобализации на образование.

В помощь образовательным организациям в вопросах воспитания молодежи и сохранения культурного наследия в Ульяновске открыты Центры национальных культур, на базе которых проводятся культурные мероприятия, такие как КВН, «Умники и умницы», дни культуры на родном языке, организованы национальные кружки, например кружок обучения журналистики на татарском языке «Кауры калям» («Волшебное перо»). Для повышения интереса учащихся к изучению языка используются различные способы: индивидуальный подход, привлечение родителей к процессу создания культурной среды вне школы, подготовка и проведение национальных культурных и развлекательных мероприятий, например «Недели родного языка», национальных праздников «Акатуй», «Сабантуй», «Дигильдяй», «Шумбрат». В рамках реализации концепции национальной политики на территории Ульяновской области правительством регулярно проводятся культурно-развлекательные мероприятия для различных категорий населения по воспитанию толерантного отношения населения к другим народам. Проводятся мероприятия несущие в себе концепцию дружественного объединения народов на основе патриотизма и любви к родине (тематические недели в школах, конкурс детского рисунка «Дружат дети на планете» и др.).

В нынешней социально-экономической ситуации не только содержание, но и формы, технологии обучения важны для создания позитивной ориентации молодежи на образование. Необходимостью становится развитие новых методов и каналов образования. Повышение качества, доступности, эффективности образования, его непрерывный и инновационный характер, рост социальной мобильности и активности молодежи, ее включенности в различные образовательные среды являются ключевыми задачами системы образования Ульяновской области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Географическое краеведение: учебное пособие / С.О. Бураков, А.И. Золотов, Н.М. Коротина [и др.] / под общ. ред. А.А. Баранова, Н.В. Лобинной. Ульяновск, 2002. 238 с.
2. Всероссийская перепись населения 2010 [Электронный ресурс]. Т. 4. Национальный состав и владение языками, гражданство. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm)
3. Панькин А.Б. Этнокультурный парадокс современного образования: Монография. Волгоград, 2001. 445 с.
4. Тихонова, А.Ю. Личность и региональная культура: историко-образовательные аспекты исследования: монография / А.Ю. Тихонова, И.А. Чуканов. Ульяновск: УИПКПРО, 2010. 176 с.

**ВЛИЯНИЕ ДОЛГОПЕРИОДНЫХ  
ИЗМЕНЕНИЙ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ  
НА УВЛАЖНЕНИЕ СТЕПНЫХ  
ЛАНДШАФТОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ  
ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

**THE INFLUENCE OF MULTIDECADAL  
VARIABILITY IN NORTH ATLANTIC ON  
THE HUMIDIFICATION OF EUROPEAN  
RUSSIA STEPPE**

**Е.А. Черенкова  
E.A. Cherenkova**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography, Russian Academy of  
Sciences  
(Russia, 119017, Moscow,  
Staromonetny pereulok, 29)  
e-mail: cherenkova@igras.ru

Исследовано изменение увлажнения на юго-востоке Европейской территории России в периоды более теплой и более холодной Северной Атлантики в XX-ом – начале XXI-го века. Показано, что в эти периоды в степных ландшафтах наблюдались существенные различия в распределении аномалий сезонных осадков, связанные с изменениями крупномасштабной атмосферной циркуляции и преобладанием противоположных фаз Североатлантического колебания, а также колебаний центров действия атмосферы над Скандинавией, над востоком Северной Атлантики и ЕТР.

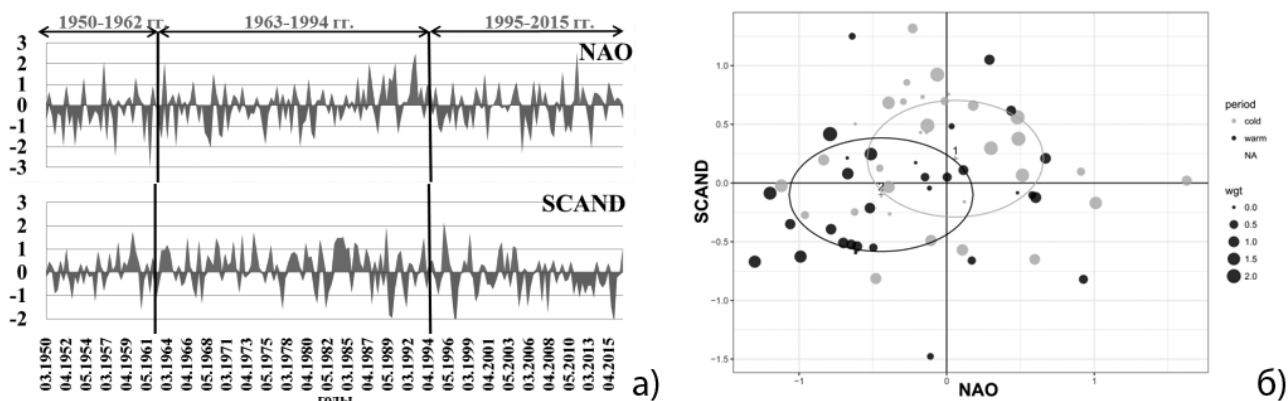
The change of humidification in the southeast of European Russia during the warmer and cooler periods of the North Atlantic in the 20th and early 21st centuries was studied. It was shown the significant difference in the spatial distribution of seasonal precipitation anomalies in the steppe landscapes during these periods which were linked with changes in large-scale atmospheric circulation and the predominance of the opposite phases of the North Atlantic Oscillation, as well as the fluctuation of the centers of action of the atmosphere over Scandinavia, over the east of the North Atlantic and European Russia.

Увлажнение (влагообеспеченность) территории, характеризуемая соотношением между приходной и расходной компонентами водного баланса (количеством выпадающих атмосферных осадков и испаряемостью), формируется под

влиянием, как естественной изменчивости климатической системы, так и антропогенных изменений климата. Исследование увлажнения на юге Европейской территории России (ЕТР) во второй половине XX в. – первой трети XXI в. показало увеличение годового увлажнения территории в последние десятилетия XX в. [1], смена тенденции увлажнения наметилась в начале XXI в. [2], и эта тенденция может стать устойчивой к середине XXI-го века согласно проекциям модельного климата [6]. Результаты недавних исследований свидетельствуют о том, что долгопериодные изменения температуры поверхности северной части Атлантического океана играют важную роль в формировании сезонных аномалий климата в европейском секторе на десятилетнем и междесятилетнем временном масштабе (например, [8, 11, 13]).

Цель работы состоит в том, чтобы изучить влияние долгопериодных изменений Северной Атлантики на сезонное увлажнение степных ландшафтов Европейской территории России в XX – начале XXI века в условиях изменения крупномасштабной атмосферной циркуляции в Атлантико-Европейском секторе.

Годовое увлажнение территории количественно выражается с помощью показателей увлажнения, которые в общем случае рассчитываются как отношение годовой суммы осадков к годовой испаряемости, сравнение показателей увлажнения на ЕТР выполнено в [5]. Испаряемость характеризует максимально возможное (потенциально возможное, не ограниченное запасами воды) испарение в данной местности при существующих атмосферных условиях [8], сравнение различных подходов к ее оценке на Европейской территории России проведено в работе [4]. Наряду с испарением, играющим важную роль в формировании увлажнения, очевидным является тот факт, что увлажнение территории зависит прежде всего от количества выпадающих осадков. Об этом свидетельствует теснота связи временных рядов показателей увлажнения и осадков. Так, например, коэффициент корреляции между временными рядами годового коэффициента увлажнения Пенмана [12] и годовыми осадками на территории Восточно-Европейской равнины в период 1901-2015 гг. изменялся в диапазоне 0,82-0,99 (по данным архива CRU-TS v.4.00 Университета Восточной Англии).



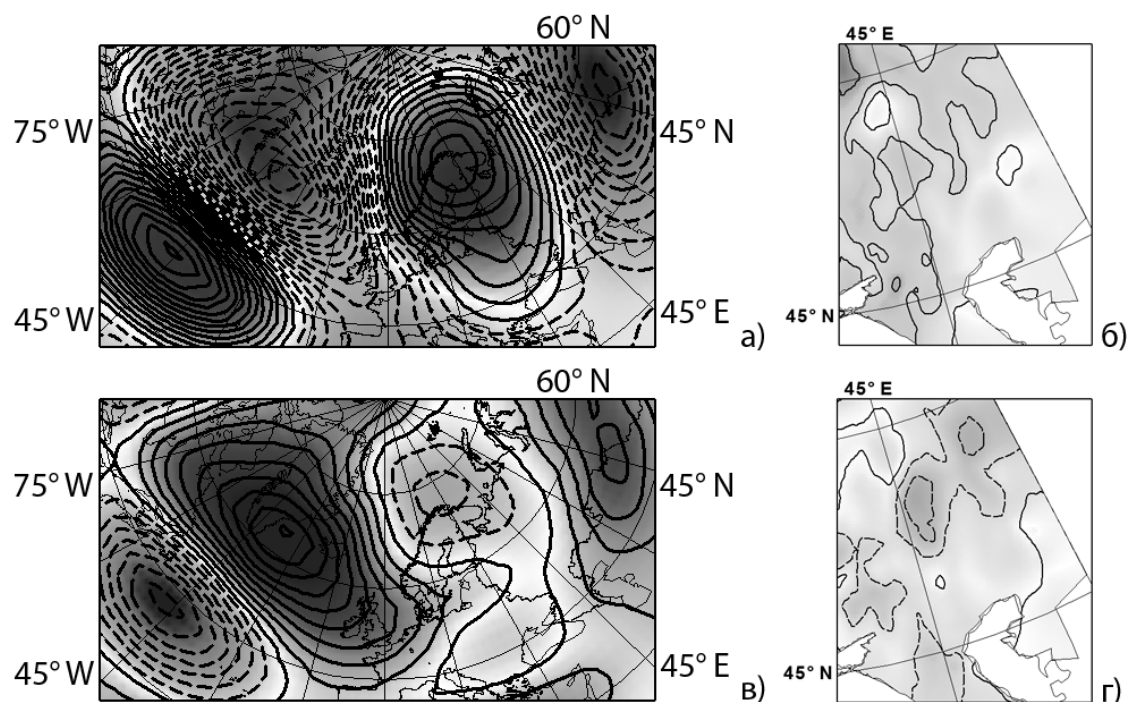
**Рисунок 1. Межгодовая изменчивость индексов NAO и SCAND в весенние месяцы (а) и связь аномалий ТПО СА в периоды её устойчивых противоположных аномалий с индексами NAO и SCAND в марте-мае в период 1950-2012 гг. (б).** Кругами серого цвета показаны аномалии ТПО СА в годы более холодной СА, черного цвета – в годы более теплой СА. Размеры кругов отражают интенсивность аномалий ТПО. Овалами с центрами в виде крестообразных маркеров отмечены области взвешенного среднеквадратического отклонения пар индексов NAO и SCAND. В качестве весовой функции использованы значения аномалии ТПО в марте-мае.

В качестве характеристики долгопериодной изменчивости Северной Атлантики (СА) была рассмотрена среднемесячная температура ее поверхности (ТПО). На основе анализа знака аномалий ТПО северной части Атлантического океана по методике, описанной в [7], к относительно более холодному периоду СА были отнесен период 1963-1994 гг., а к более теплым периодам СА – периоды 1926-1962 гг. и с 1995-2012 гг. Изменчивость атмосферной циркуляции в Атлантико-Европейском секторе характеризуется, главным образом, тремя основными модами: североатлантическим колебанием (North Atlantic Oscillation, NAO), колебанием регионального центра действия (область максимальной изменчивости) над Скандинавией (Scandinavia), а также колебанием центров действия атмосферы «Восточная Атлантика/Западная Россия» (East Atlantic/Western Russia). Количественно изменчивость описанных центров действия отражается с помощью временных рядов индексов NAO, SCAND и EAWR. Данные индексы крупномасштабной атмосферной циркуляции Северного полушария соответствуют ведущим модам изменчивости барических полей, полученным в работе [10] как результат разложения на естественные ортогональные функции поля высоты геопотенциала 500 гПа.

В предыдущем исследовании автором установлено, что весной периоды более теплой Северной Атлантики ассоциировались с большим количеством осадков в целом на Восточно-Европейской равнине, чем в более холодный ее период [7].

Напротив, летом в аналогичные теплые периоды СА на большей части Восточно-Европейской равнины наблюдались более засушливые условия. Осенью в теплые периоды СА по сравнению с ее более холодным периодом на Восточно-Европейской равнине преобладал дефицит осадков, однако изменения между периодами были статистически незначимыми практически на всей территории равнины. Анализ пространственного распределения изменений сезонных осадков на Восточно-Европейской равнине в периоды устойчивых аномалий ТПО СА противоположного знака показал, что наиболее чувствительной к влиянию термического состояния океана является территория степных ландшафтов ЕТР, на которой выявленные различия осадков весной и летом были наибольшими и статистически значимыми.

Сезонные различия осадков как юго-востоке ЕТР, так и на Восточно-Европейской равнине в периоды устойчивых аномалий противоположного знака ТПО СА формировались в условиях изменения крупномасштабной атмосферной циркуляции. Влияние термического состояния океана на атмосферную циркуляцию проявляется в существенных сезонных различиях в активности центров действия атмосферы Атлантико-Европейского сектора. Так, например, весной, в периоды устойчивых положительных аномалий ТПО СА в 1950-1962 гг. и 1995-2012 гг. преобладали циркуляционные режимы, ассоциирующиеся с ослаблением Североатлантического колебания (САК) и одновременным ослаблением колебания, связанного с центрами действия над Фенно-



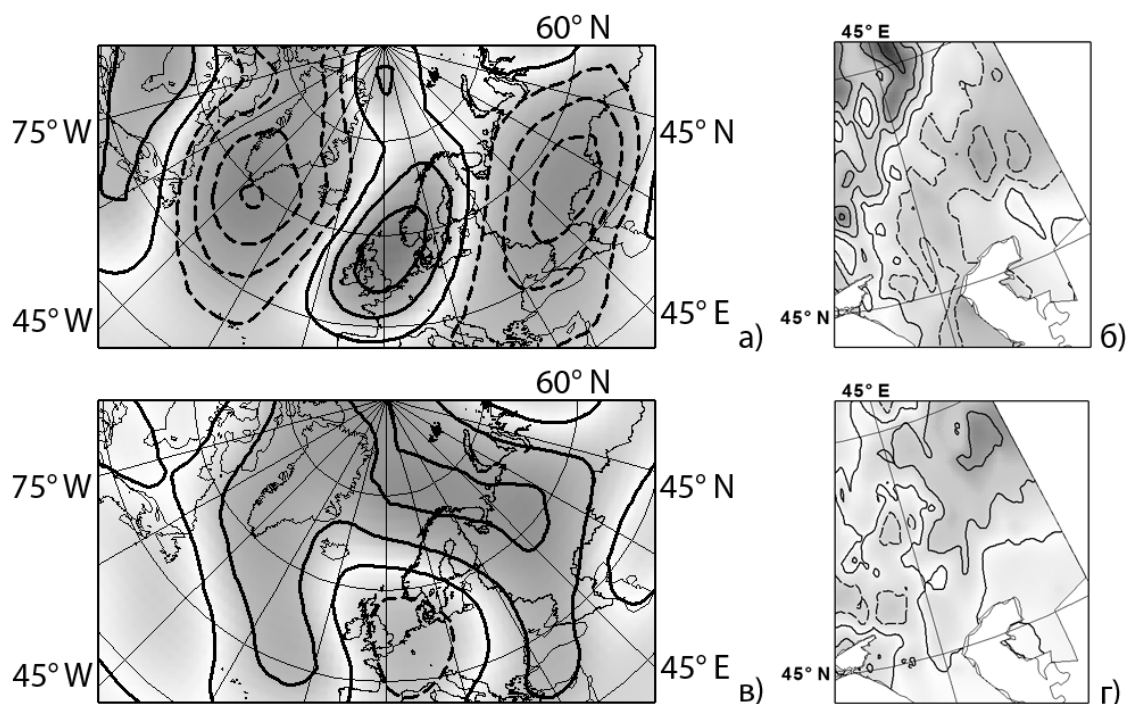
**Рисунок 2.** Аномалии осадков (мм) на юго-востоке ЕТР (а) и аномалии высоты геопотенциала (гПа) на уровне 500гПа в Атлантико-Европейском секторе (б) весной в годы отрицательных значений индексов NAO и SCAND в период устойчивых положительных аномалий ТПО СА в 1950-2012 гг. и в годы положительных значений индексов NAO и SCAND в период устойчивых отрицательных аномалий ТПО СА (в) и (г) соответственно. Изолинии проведены для аномалий давления – 10 гПа, для аномалий осадков с шагом 10 мм. Отрицательные аномалии высоты геопотенциала показаны сплошными линиями, положительные – прерывистой линией.

скандией, то есть с отрицательными значениями индексов NAO и SCAND, количественно характеризующих изменчивость указанных центров действия (рис. 1а). Необходимо отметить, что различия противоположных значений пар индексов NAO, SCAND в периоды противоположных аномалий ТПО СА были статистически значимыми (рис. 1б), в результате чего, над Восточно-Европейской равниной наблюдалась отрицательная аномалия высоты геопотенциала (рис. 2а), характерная для отрицательной фазы колебания центров действия атмосферы, связанных с Фенноскандией. Как следует из рисунка 2б, в этот период количество осадков в степных ландшафтах ЕТР было выше нормы.

Напротив, в период более холодной СА в 1963-1994 гг. чаще наблюдались циркуляционные режимы, связанные с активизацией обозначенных центров действия, при которых значения индексов NAO и SCAND принимали положительные значения (рисунки 1 и 3 в [3]). В этот период, как показано на рисунке 2в, над Фенноскандией была выявлена область положительной аномалии высоты геопотенциала,

ассоциирующаяся с антициклоническими режимами, а также осадки ниже климатической нормы на юго-востоке ЕТР (рис. 2г).

Ранее в работе [3] было установлено, что положительные аномалии ТПО СА летом ассоциируются с отрицательными значениями индексов NAO и EAWR, а в период более холодной СА преобладали положительные значения индексов NAO и EAWR (рис. 3 в [3]), выявленные различия были статистически значимыми. Как можно увидеть на рисунке 3а, в среднем за годы отрицательных значений индексов NAO и EAWR в период более теплой СА над Восточно-Европейской равниной летом наблюдалась положительная аномалия высоты геопотенциала. При этом условия для образования осадков на юго-востоке ЕТР были менее благоприятными, чем в среднем за годы положительных значений индексов NAO и EAWR в период более холодной СА, когда над равниной отмечалась отрицательная аномалия давления (рис. 3в). Полученные результаты согласуются тем, что в первом случае на юго-востоке ЕТР наблюдался дефицит летних осадков (рис. 3б), а во втором случае их количество было избыточным



**Рисунок 3. То же, что на рисунке 2, но для индексов NAO и EARW и ТПО СА летом.**

по сравнению с климатической нормой (рис. 3г).

Таким образом, несмотря на выявленные сезонные изменения атмосферной циркуляции в Атлантико-Европейском секторе и осадков на территории степных ландшафтов Европейской территории России в периоды устойчивых противоположных аномалий ТПО СА, нельзя ожидать сильного отклика увлажнения в годовом масштабе, поскольку наблюдаемые сезонные изменения осадков противоположного знака (прежде всего весной и летом) фактически компенсируют друг друга.

*Исследование изменения увлажнения степных ландшафтов Европейской территории России в периоды устойчивых аномалий температуры поверхности Северной Атлантики выполнено в рамках научной темы 0148-2014-0015, анализ циркуляционных условий проведен при финансовой поддержке РГО и РФФИ (проект № 17-05-41085).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2014. 1003 с.
2. Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А. Тен-

денции увлажнения зернового пояса России в начале XXI века // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2013. Т 25. С. 251-264.

3. Семенов В.А., Черенкова Е.А. Оценка влияния Атлантической мультideкадной осцилляции на крупномасштабную атмосферную циркуляцию в Атлантическом секторе в летний сезон // Докл. Академии наук. 2018. Т. 478. № 6. С. 697-701.

4. Черенкова Е.А., Шумова Н.А. Испаряемость в количественных показателях климата // Аридные экосистемы. 2007. Т. 13. № 33-34. С. 55-67.

5. Черенкова Е.А. Сравнение показателей увлажнения суббореальных равнинных ландшафтов России // Аридные экосистемы. 2009. Т. 15. № 40. С. 5-12.

6. Черенкова Е.А., Золотокрылин А.Н. Модельные оценки динамики увлажнения равнин России к середине XXI в. // Метеорология и гидрология. 2012. № 11. С. 29-37.

7. Черенкова Е.А. Сезонные осадки на территории Восточно-европейской равнины в периоды теплых и холодных аномалий температуры поверхности Северной Атлантики // Изв. Российской академии наук. Серия географическая. 2017. № 5. С. 72-81.

8. Черенкова Е.А., Семенов В.А. Связь зимних осадков на территории Европы с изменениями ледовитости арктического бассейна, температуры океана и атмосферной циркуляции // Метеорология и гидрология. 2017. № 4. С. 38-52.

9. Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 568 с.

10. Barnston A.G., Livezey R.E. Barnston A.G. and Livezey R.E. Classification, seasonality and persistence of low - frequency atmospheric circulation patterns // Mon. Wea. Rev. 1987. 115. 1083-1126.

11. Knight J.R., Folland C.K. and Scaife A.A. Climate impacts of the Atlantic Multidecadal Oscillation // Geophysical Research Letters. 2006. Vol. 33. L17706.

12. Penman H.L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. R. Soc. London, Ser. A, 1948 Vol. 193. Pp. 120-146.

13. Sutton R.T. and Dong B. Atlantic Ocean influence on a shift in European climate in the 1990s. // Nature Geoscience. 2012. 5. 788-792.

**ПРИРОДНОЕ И ИСТОРИКО-  
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ  
СТЕПНОЙ ЕВРАЗИИ**

**NATURAL AND HISTORICAL  
GEOGRAPHICAL ZONING OF THE  
EURASIAN STEPPE**

**А.А. Чибилёв, Д.А. Грудинин,  
Ант.А. Чибилёв  
A.A. Chibilyov, D.A. Grudinin,  
Ant.A. Chibilyov**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

Представленная статья раскрывает природно-историко-административное районирование Степной Евразии. Степная Евразия, по мнению авторов, представляет собой мегарегион, охватывающий степи, лесостепи и пустынные степи Евразии. Этот мегарегион являлся плацдармом масштабного земледельческого освоения в XVIII-XIX вв. и особенно в XX в. На сегодняшний день Степная Евразия – географическое пространство, которое включает в себя ареал кочевых культур, огромную область развития пастбищного скотоводства. Авторы приводят краткий региональный обзор природного разнообразия Степной Евразии, выделяя при этом 3 сектора: Западный (Восточноевропейский степной регион), Срединный (Западносибирско-Казахстанский степной регион), Восточный (Центрально-Азиатский степной регион), которые, в свою очередь, состоят из определенных подрегионов.

This article identifies the natural-historical and administrative division of Steppe Eurasia. The Eurasian Steppe, according to the authors, is a mega-region, encompassing the steppes, forest-steppes and desert steppes of Eurasia. This mega-region was a springboard for large-scale agricultural development in the 18-19th centuries and especially in the 20th century. At the present, Steppe Eurasia is a geographical area that includes the range of nomadic cultures, a huge area of pastoral cattle farming development. The authors give a brief regional

overview of the natural diversity for the Steppe Eurasia and distinguish three sectors: the Western (Eastern European steppe region), the Middle (West Siberian-Kazakh steppe region), the Eastern (Central Asian steppe region), which in turn consist of several subregions.

Степная Евразия представляет собой транс-континентальный мегарегион, протянувшийся почти на 9000 километров через весь континент неоднородной полосой шириной до 600 километров в широтном направлении примерно между 410 и 560 северной широты. Этот пояс не имеет никакого геолого-геоморфологического единства, за исключением современных и палеоисторических экзогенных процессов, обусловивших формирование лессовых и лессоподобных отложений, а также эрозионного ландшафтогенеза, характерного для аридного и семиаридного климата.

Ареал лесостепных, степных и пустынно-степных ландшафтов образует почти сплошной мегарегион Внутренней Евразии, который в естественно-историческом плане отчетливо распадается на три основных сектора: Западный, Срединный, Восточный.

Западный сектор Степной Евразии (Восточноевропейский степной регион) охватывает лесостепь, степь и пустынную степь Восточной Европы. К ней тяготеет островной ареал лесостепи и степи Среднедунайской равнины. С запада на восток Западный сектор охватывает Причерноморье, Крым, Предкавказье, Западный и Северный Прикаспий, Подонье, Среднее и Нижнее Поволжье, лесостепь Средней полосы России и Приюжноуралье. Восточную границу региона мы проводим по восточной окраине Уральской горно-равнинной страны, осевая часть которой в наших представлениях является условной границей Европы и Азии [4].

В современном административно-политическом отношении Западный сектор Степной Евразии охватывает в большей или меньшей степени территории 9 государств от восточной окраины Австрии до Западного Казахстана. В его пределах полночленно представлены все три ландшафтные зоны: лесостепь, степь и пустынная степь. К данному региону мы относим и несколько обособленные лесостепные ландшафты Паннонии (Среднедунайская равнина) и пустынно-степные ландшафты Закавказья.



В историческом отношении Западный сектор Степной Евразии служил местом развития таких военно-политических и полугосударственных образований, как Скифия (V-IV вв. до н.э.), Сарматия (IV в. до н.э. – III в.н.э.), Гуннская империя (IV-V вв.н.э.), Дешт-и-Кипчак (IX-X в.), Хазария (X-XI вв.), Золотая Орда (XIII-XV вв.), Крымское ханство (XVI-XVIII в.), Ногайская Орда (XVI в.), Буджакская Орда (XVII-XVIII в.). Кроме того, в регионе формировались вольницы (Запорожская Сечь – XVI-XVII вв., Донское, Кубанское, Терское казачество).

Срединный сектор Степной Евразии (Западно-сибирско-Казахстанский степной регион) охватывает лесостепные, степные и пустынно-степные ландшафты Западной Сибири и Центрального Казахстана. Также как и Западный сектор Степной Евразии Срединный сектор Степной Евразии охватывает несколько физико-географических стран. Весь регион лежит между Уралом и Алтаем. Его северной границей служит таежно-болотная зона Западной Сибири, а южной – пустыни Турана. Вместе с тем в историческом отношении пустыни Южного Казахстана и Средней Азии составляли единое целое в плане формировавшихся здесь кочевнических и оседло-кочевнических государственных и полугосударственных образований. В качестве подрегионов Западносибирско-Казахстанского степного региона можно выделить в пределах Западной Сибири: Тоболо-Убаганский, Ишимо-Барабинский и Иртыш-Предалтайский подрегионы.

Туранская физико-географическая страна представлена в регионе одним подрегионом – Тургайским степным и пустынно-степным, охватывающим не только столовое и денудационное плато, но и аккумулятивную Тургай-Убаганскую ложбину.

Большая часть Срединного сектора Степной Евразии расположена в пределах т.н. Казахско-мелкосопочника. В его пределах мы выделяем следующие степные подрегионы: Кокчетавский, Тенгизский, Улутау-Сарысуйский, Баянаул-Каркаралинский и Кызылтас-Чингизтауский. К данному региону считаем целесообразным отнести и горно-котловинные степи Алтая.

В пределах Срединного сектора Степной Евразии формировались Великий Тюркский Каганат (конец VI в. н.э.), Западно-Тюркский каганат (VII в.), Кимакский каганат (VIII в.), Боль-

шая Орда Тохтамыша (конец XIV в.), Сибирское ханство (XVI в.), Казахское ханство (XVI в.) и другие преимущественно кочевнические административные образования.

Восточный сектор Степной Евразии совпадает с ареалом настоящих и пустынных степей Центральной Азии. В него практически целиком входит Монголия, островные межгорные степи юга Восточной Сибири, а также степные и лесостепные территории северо-восточного Китая от бассейна Сунгари до Лессового плато в средней части бассейна реки Хуанхэ, Центральноазиатские степи занимают около 2230 тыс. км<sup>2</sup>, из них на российскую часть Восточной Сибири приходится примерно 167 тыс. км<sup>2</sup>, Китай – 788 тыс. км<sup>2</sup>, Монголию – 1176 тыс. км<sup>2</sup> [1]. На основе анализа схем природного районирования, современного административного устройства Центральной Азии представляется целесообразным выделить следующие подрегионы: Западно-, Центрально- и Восточно-Монгольский, Внутреннюю Монголию, Маньчжурию, Лессовое плато, Островные степи юга Восточной Сибири. Восточный сектор Степной Евразии на протяжении многих веков является местом возникновения военно-государственных образований Великой Степи: Великого Тюркского и Восточно-Тюркского каганата (VI-VII вв. н.э.), Второго Тюркского каганата (нач. VIII в.), Уйгурского каганата (VIII в.), Кыргызского каганата (IX в.), Монгольской империи (XIII-XIV вв.), империи Юань после распада Монгольской империи (XV в.) [1, 2, 5].

Приведенное районирование позволяет провести региональный обзор природного разнообразия Степной Евразии, опираясь на информационные базы данных, составленные по странам и административным регионам.

*Статья подготовлена в рамках государственного задания ФАНО-РАН «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (№ ГР АААА-А17-117012610022-5).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степи Центральной Азии / И.М. Гаджиев, А.Ю. Корольюк, А.А. Титлянова и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 299 с.

2. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б. Основы степеведения: учебное пособие. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2011. 152 с.

3. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия / Ин-т степи УрО РАН, Рус. Геогр. о-во. М., Оренбург: ООО «Печ. дом «Димур»», 2016. 324 с. +вкл. 96 с.

4. Чибилёв А.А. Урал: природное разнообразие и евро-азиатская граница. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 160 с.

5. Юнатов А.А. Основные черты растительного покрова Монгольской народной Республики. М.; Л.: Наука, 1950. 223 с. (Тр. Монгол. комис. АН СССР; вып. 39).

**РЕДКИЕ И МАЛОИЗУЧЕННЫЕ  
РУКОКРЫЛЫЕ УРАЛО-КАСПИЙСКОГО  
РЕГИОНА**

**RARE AND INSUFFICIENTLY STUDIED  
CHEIROPTERA OF URAL-CASPIAN  
REGION**

**А.А. Чибилёв, П.В. Дебело, С.В. Левыкин,  
И.Г. Яковлев**  
**A.A. Chibilyov, P.V. Debelo, S.V. Levykin,  
I.G. Yakovlev**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: orensteppe@mail.ru

В работе на основе литературных и личных материалов подводятся итоги изучения распространения 13 (56,5% общего состава хироптерофауны региона) редких видов рукокрылых. Из них 5 (38,5%) видов являются монотипическими и 8 (61,5%) политипическими, представляющие как архаичные, так и эволюционно более молодые таксоны. В фауногенетическом плане 2 (15,4%) вида являются бореальными, ареалы 4 (30,8%) видов связаны с европейскими неморальными, 2 (15,4%) с средиземноморскими и 5 (38,4%) с азиатскими ландшафтами. Бореальные и европейские виды являются преимущественно дендрофилами, а азиатские и средиземноморские – типичными спелеофилами, частично освоившими антропогенные сооружения. Большинство их представлено краеареальными популяциями, образующими 2 очага распространения: северный, с бореальными и европейскими видами и южный, с азиатскими и средиземноморскими представителями. Краткое описание их распространения иллюстрируется картосхемами.

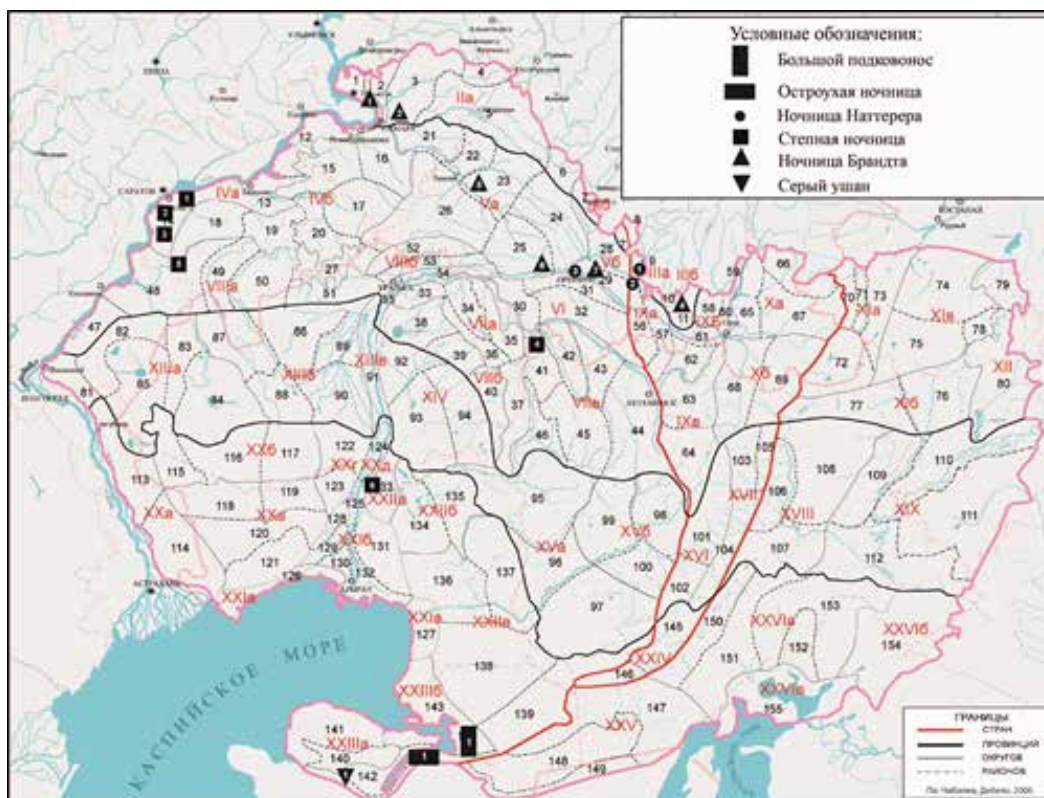
On the grounds of literature and author's own data the results of study into distribution of 13 (56,5% of total regional cheiropterafauna) rare cheiroptera species are summarized. Five (38,5%) of them are monotypic and eight (61,5%) are polytypic representing as archaic as well evolutionally younger taxa. In fauna genesis aspect, two (15,4%) species are boreal, areas of four (30,8%) species are related to European nemoral communities, two

species are related to Mediterranean landscapes, and five (38,4%) species are related to Asian landscapes. Boreal and European species are mainly dendrophiles, while Asian and Mediterranean are typical speleophiles some of that colonize anthropogenic constructions. Most of them are represented by populations on margin of their areal and form two niduses of distribution: the northern one with boreal and European species, and the southern one with Asian and Mediterranean species. The brief description of their distribution is illustrated with skeleton maps.

Рукокрылые являются одной из древнейших и, в тоже время, одной из наиболее многочисленных и разнообразных групп млекопитающих, значительная часть видов которой, к тому же, занимает приоритетные позиции в ряде природоохранительных программ. Это в определенной мере относится к хироптерофауне Урало-Каспийского региона, находящегося в зоне контакта четырех физико-географических стран. Здесь, наряду с исключительно динамичными зональными семиаридными и аридными экосистемами, широкое распространение получили различные интразональные сообщества со своеобразной биотой, подвергающейся существенной трансформации под воздействием многопрофильного сельского хозяйства и мощного промышленного комплекса [6].

По литературным и личным материалам [1-4, 7] к настоящему времени в регионе выявлено 13 (56,5%) редких и малоизученных видов рукокрылых, детали распространения которых остаются недостаточно изученными. Из них 5 (38,5%) видов являются монотипическими, а остальные 8 (61,5%) политипическими, среди которых большинство представлено номинативными и один региональным подвидами.

В фауногенетическом плане 2 (15,4%) вида – ночница Брандта и северный кожанок – являются бореальными. Ареалы 4 (30,8%) видов – ночницы Наттерера, гигантской и малой вечерниц, малого нетопыря – связаны с европейскими неморальными сообществами; из средиземноморских форм известны только 2 (15,4%) – остроухая ночница и кожановидный нетопырь, а остальные 5 (38,5%) видов – большой подковонос, степная ночница, серый ушан, кожанок Бобринского и кожан Огнева – считаются азиатскими. Таким образом, в регионе сформировались два очага распространения редких видов: северный – с представителями бореального и европейского неморального фаунистических



**Рисунок 1. Распространение редких видов рукокрылых.**

1. Большой подковонос: 1. Туманные горы. 2. Остроухая ночница: 1. Северный чинк Устюрта. 3. Ночница Наттерера: 1. Пойма р. Б. Ик; 2. Пойма р. Сакмары; 3. Окр. г. Оренбурга. 4. Степная ночница: 1. Низ. р. Б. Караман; 2. Окр. п. Шумейка; 3. Окр. п. Скатовка; 4. Окр. п. Троицкое; 5. Дьяковский лес; 6. Индерские горы. 5. Ночница Брандта: 1. Окр. г. Волжский; 2. Окр. п. Кинель; 3. Окр. п. Спасское; 4. Окр. п. Ибрагимово; 5. Окр. п. Медведка; 6. Окр. п. Татищево; 7. Окр. г. Оренбурга. 6. Серый ушан: 1. Сев. чинк Устюрта.

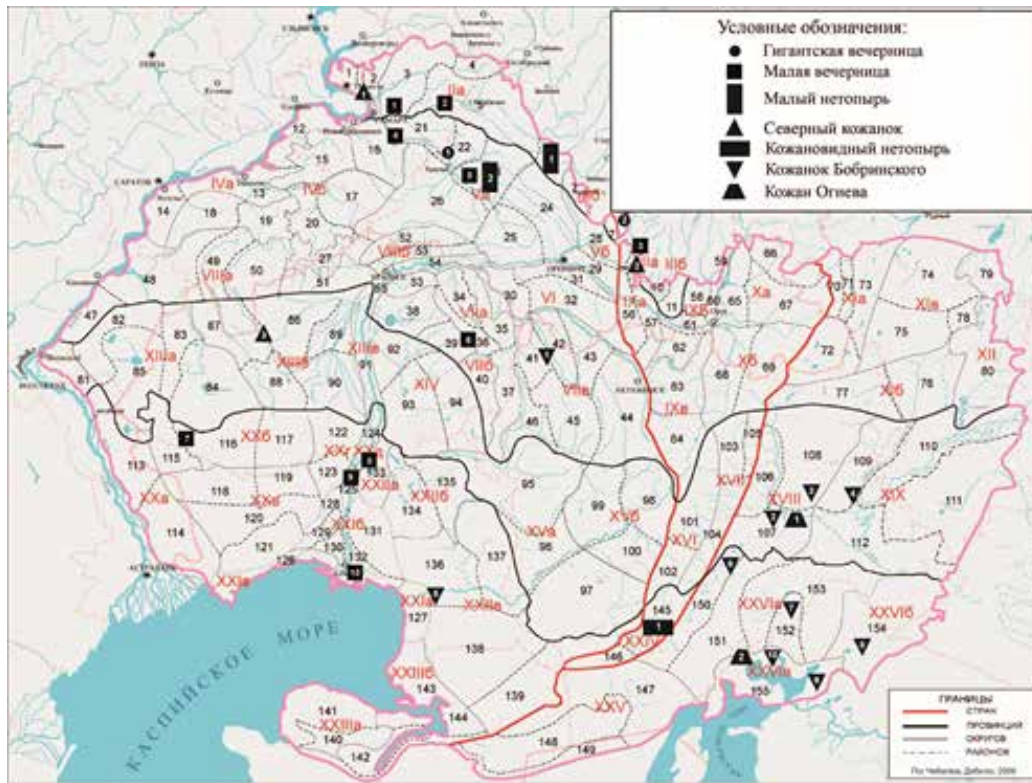
комплексов и южный – с представителями возвышенных и горных азиатских и средиземноморских ландшафтов. На обширных равнинных пространствах южной степи, полупустыни и северных окраин пустынной зоны известны лишь степная ночница и кожанок Бобринского, связанные в основном с расположенными вблизи водоемов антропогенными сооружениями (которые они освоили после появления здесь человека). Однако, в связи с недолговечностью таких, преимущественно глинобитных построек, следует ожидать, что мозаика ареалов этих видов будет постоянно изменяться. Следует иметь в виду, что большинство редких видов представлены легко уязвимыми краеарейными популяциями, которые даже при кратковременном наступлении неблагоприятных условий исчезают, в связи с чем границы ареалов быстро отступают на 150-200 км от прежних рубежей.

В экологическом отношении бореальные и европейские неморальные виды являются преимущественно дендрофилами, а азиатские и сре-

диземноморские типичными спелеофилами, частично освоившими экологически им подобные местообитания в антропогенных сооружениях. Европейские виды являются перелетными, бореальные и остальные виды ведут оседлый образ жизни, хотя у азиатских представителей северные популяции, очевидно, являются частично перелетными. Ниже приводим краткие сведения о распространении отмеченных видов, а места их находок отражаем на картосхемах. Порядок расположения и объем видов приняты по последним сводкам [2, 3, 5].

Большой подковонос (*Rhinolophus ferrumequinum* Schr., 1774). В 1834 г. Г.С. Карелиным отмечен в Туманных горах (северный чинк Устюрта) вблизи Новоалександровска. Сейчас обитает в 400 км южнее [4] (рис. 1).

Остроухая ночница (*Myotis bluthi*, Tomes, 1857). В прошлом была известна по чинкам на рубеже Прикаспия, Устюрта и Мангышлакских гор. Новых данных, подтверждающих обитание вида в этих местах, нет [4] (рис. 1).



**Рисунок 2. Распространение редких рукокрылых. 1. Гигантская вечерница:**

1. Бузулукский бор; 2. Хр. М. Накас.

2. Малая вечерница: 1. Окр. п. Кинель; 2. Пойма р. Б. Кинель; 3. Окр. п. Спасское; 4. Красносамарский лес; 5. Окр. п. Медведка; 6. п. Джамбейты; 7. п. Урда; 8. П. Индерборский; 9. п. Кулагино; 10. г. Гурьев.

3. Малый нетопырь: 1. Верх.р. Демы; 2. Окр. п. Медведка.

4. Северный кожанок: 1. Окр. г. Волжский; 2. Окр. п. Спасское; 3. Окр. п. Фурманово.

5. Кожановидный нетопырь: 1. Плато Чограй.

6. Кожанок Бобринского: 1. Окр. п. Новоалексеевка; 2. Окр. г. Иргиз; 3. 60 км С. г. Иргиз; 4. Междуречье Иргиза и Улькояка; 5. Окр. п. Косчагыл; 6. Окр. ст. Челкар; 7. Ур. М. Барсуки; 8. Приаральские Каракумы, окр. кол. Тюлек; 9. Окр. г. Аральска; 10. Сев. берег Аральского моря.

7. Кожан Огнева: 1. Окр. п. Иргиз; 2. Сев. берег Аральского моря.

Ночница Наттерера (*Myotisnattereri*, Kuhl, 1818). Ранее встречалась в пойменных лесах по Б. Ику (Спасское), Сакмаре и Уралу (Оренбург). Сейчас отмечается в 100-150 км севернее [1] (рис. 1).

Степная ночница (*Myotisaurascens*, Kuzjakin, 1935). Отмечается на степном участке вдоль Волги, откуда долинами Б. Карамана и Еруслана проникает в степь. Восточнее находки известны по отрогам Илекско-Хобдинского плато и Индерских гор [1, 8], рис. 1.

Ночница Брандта (*Myotis brandtii*, Eversmann, 1845). Отмечалась в старовозрастных пойменных лесных массивах у г. Волжский, по рр. Кинель (Кинель), Самаре (Медведка), Уралу (Татищево, Оренбург), Б. Ику (Спасское), Сакмаре (Ибрагимово) [1], рис. 1.

Серый ушан (*Plecotusaustriacus*, Fischer, 1819). Изредка встречался по чинкам на рубеже Мангышлака и Прикаспия [4], рис. 1.

Гигантская вечерница (*Nyctalusasiopertus*, Schreber, 1790). Находки известны в Бузулукском бору (1903, 1950 гг.) и в лесах хр. М. Накас [1, 7], рис. 2.

Малая вечерница (*Nyctalusleisleri*, Kuhl., 1819). Визуально и по сигналам отмечалась в пойменных лесах по рр. Кинель, Б. Кинель, Самара (Красносамарский лес, окр. д. Медведка) и Б. Ик (Спасское). Пролетные встречались по р. Урал (до Гурьева), в пп. Урда и Джамбейты [1, 4], рис. 2.

Малый нетопырь (*Pipistrelluspygmaeus*, Leach., 1895). Единичные находки известны в пойменных лесах верховий р. Дема и среднего течения Самары (Медведка), где вид отмечался совместно с *P. pipitrellus* [1], рис. 2.

Кожановидный нетопырь (*Hypsugosavii*, Kolen., 1856). Единственная встреча известна на плато Чограй (Шагырай) [4], рис. 2.

Северный кожанок (*Eptesicusnilssoni*, Keyserling et Blassius, 1839). Отмечался у южных пределов лесостепи вблизи г. Волжский и в бассейне р. Б. Ик (Спасское); вероятно кочующую особь находили в стоге сена в 70 км ЮВ п. Фурманово [1, 4], рис. 2.

Кожанок Бобринского (*Eptesicusbobrinskii*, Kuzjakin, 1935). Спорадически встречается в пустынях Северного Приаралья, где проникает до низовий рр. Иргиза и Улькаюка. Второй очаг в аналогичных условиях известен в низовьях Эмбы; недавно обнаружен в степной зоне по р. Б. Хобда [1], рис. 2.

Кожан Огнева (*Eptesicusognevi*, Vobr., 1918). Известен в низовьях р. Иргиз и по северному побережью Аральского моря [4], рис. 2.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильин В.Ю. Материалы к кадастру рукокрылых (Chiroptera) европейской России и смежных регионов. Справочное пособие / В.Ю. Ильин, Д.Г. Смирнов, Д.Б. Красильников, Н.М. Яняева. Пенза: ПГПУ, 2002. 64 с.
2. Кожурина Е.И. Конспект фауны рукокрылых России // *Plecotus*. 2009. № 11-12. С. 71-94.
3. Крускоп С.В. Отряд/Order Chiroptera, Blumenbach, 1779 // Млекопитающие России. Систематико-географический справочник. М.: КМК, 2012. С. 73-126.
4. Млекопитающие Казахстана. Т. 4. Алма-Ата: «Наука» Каз. ССР, 1985. С. 125-260.
5. Павлинов И.Я. Систематика современных млекопитающих. М.: МГУ, 2006. 297 с.
6. Чибилёв А.А., Дебело П.В. Ландшафты Урало-Каспийского региона. Оренбург: ИС УрО РАН. «Димур», 2006. 264 с.
7. Чибилёв А.А., Симак С.В., Юдичев Е.Н. Млекопитающие Оренбургской области и их охрана. Екатеринбург: УИФ. «Наука», 1993. 60 с.
8. Шляхтин Г.В. Млекопитающие севера Нижнего Поволжья / Г.В. Шляхтин, А.В. Беяченко, Е.В. Завьялов и др. Саратов: СарГУ, 2009. 248 с.

**РЕТРОСПЕКТИВА ТРАНСФОРМАЦИИ  
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ  
ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ**

**RETROSPECTIVE OF ECONOMIC  
ACTIVITY TRANSFORMATION IN THE  
WESTERN PART OF SOUTHERN URAL**

**А.А. Чибилёв (мл.)**

**A.A. Chibilyov (jr.)**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: a.a.ml@mail.ru

В статье рассмотрена ретроспектива хозяйственного освоения и трансформации степного природопользования на территории западной части Южного Приуралья, включающей в административно-территориальном отношении 38 муниципальных образований общей площадью 101,6 тыс. км<sup>2</sup>. За последние три столетия произошла значительная трансформация хозяйственной специализации территорий западной части Южного Приуралья. Решение проблем устойчивого развития на данной территории, обусловленных значительной дифференциацией ландшафтов, многолетней изменчивостью и сезонной неоднородностью природно-климатических условий является актуальной задачей степного природопользования. На современном этапе значимыми проблемами для рассматриваемого субрегиона является анализ экологических последствий сельскохозяйственного и нефтегазового освоения его ландшафтов, оценка пространственной структуры природно-хозяйственных систем в целях оптимизации хозяйственной деятельности.

In the article the retrospective of economic development and transformation of steppe nature management on the territory of the western part of the Southern Ural, including 38 municipal formations with a total area of 101,6 thousand km<sup>2</sup>. Over the past three centuries, there has been a significant economic specialization transformation of the western part of the Southern Ural territories. Solving the problems of sustainable development in this area, due to significant differentiation of landscapes, long-

term variability and seasonal heterogeneity of natural and climatic conditions is an urgent task of steppe nature management. At the present stage for the subregion under consideration, there are an important problems like the analysis of the environmental consequences of agricultural and oil and gas development of its landscapes and an assessment of the spatial structure of natural-economic systems in order to optimize economic activity.

В выделяемых нами границах административно-территориальная структура западной части Южного Приуралья состоит из 38 муниципальных образований общей площадью 101,6 тыс. км<sup>2</sup> (рис.).

На исследуемой территории проживает около 1908,2 тыс. человек. Средняя плотность населения составляет 18,8 чел./км<sup>2</sup>. В 9 городах (Оренбург, Стерлитамак, Бузулук, Бугуруслан, Сорочинск, Соль-Илецк, Медногорск, Кувандык, Абдулино) проживает более 1,1 млн. человек. Плотность сельского населения составляет около 8,1 чел./км<sup>2</sup>. В 2000-2016 гг. общая численность населения сократилась на 109 тыс. жителей. Депопуляция сельского населения составила более 11%. Из всех городов на территории западной части Южного Приуралья, лишь в Оренбурге и Стерлитамаке население за указанный период выросло.

Рассматриваемый субрегион является староосвоенным регионом юго-восточной европейской части России. Стоит отметить, что вольными казаками колонизация Уральского региона началась примерно в XVI веке. Она сопровождалась вытеснением местного населения (ногайцев и киргиз-кайсаков) с земель вдоль Яика. Расширению территории Российского государства на Южного Приуралье способствовала работа Оренбургской комиссии, целью которой было строительство столицы региона - г. Оренбурга и сплошной пограничной линии на юго-восточной границе государства. В первой половине XVIII века стихийная казачья колонизация уступает место целенаправленной правительственной деятельности по освоению приграничных земель на всем пространстве от Каспийского моря до Западной Сибири.

С 30-х годов XVIII территория западной части Южного Приуралья начинает активно заселяться. В 1736 закладываются Бузулук, Тоцкое, Сорочинск, Татищево, Верхнеозерное. В последующие 20 лет на современной карте территории западного Оренбуржья появляются Илек, Перево-



**Рисунок. Административно-территориальная структура\* западной части Южного Приуралья**

\* - Цифрами обозначены МО: **Районы:** Оренбургская область – 1. Северный; 2. Бугурусланский; 4. Асекеевский; 5. Матвеевский; 6. Пономаревский; 7. Бузулукский; 8. Грачевский; 9. Красногвардейский; 10. Александровский; 11. Шарлыкский; 12. Курманаевский; 13. Тоцкий; 15. Новосергиевский; 16. Переволоцкий; 17. Октябрьский; 18. Тюльганский; 19. Первомайский; 20. Ташлинский; 21. Илекский; 22. Сакмарский; 23. Оренбургский; 24. Саракташский; 26. Акбулакский; 27. Беляевский. Республика Башкортостан – 29. Аургазинский; 30. Стерлитамакский; 31. Стерлибашевский; 32. Федоровский; 33. Куюргазинский. **Городские округа:** Оренбургская область – 3. Абдулинский; 14. Сорочинский; 25. Соль-Илецкий; 28. Кувандыкский.

лоцкий, Новосергиевка, Рассыпная, Бугуруслан, Нижнеозерное, Державино. В Урало-Сакмарском междуречье в 1743 году закладывается город Оренбург. Во второй половине XVIII века появляются Аксаково, Асекеево, Абдулино. Значительное лесостепное пространство с благоприятными почвенно-климатическими условиями определили в XVIII веке земледельческий характер колонизации северо-западной части Южного Приуралья. В силу своей климатической и агрономической привлекательности степные участки Волго-Уральского бассейна в пределах Бугульминского, Бугурусланского, Бузулукского и Оренбургского уездов «стали наиболее лакомым куском» для разместившего на данной территории свои имения помещного дворянства [1].

С середины XVIII столетия на территории, которая ранее характеризовалась экстенсивным пастбищным животноводством, стало расти количество пахотных земель. В северо-западных

районах Южного Приуралья в основном возделывались пшеница, овес, просо, рожь, ячмень, лен, гречиха, конопля, горох и мак. В слабозаселенных юго-восточных районах Южного Приуралья доминировало в этот период отгонно-пастбищное животноводство. В Илецкой Защите получила развитие соляная промышленность. В 60-х годах XVIII на территории Южного Приуралья развивается пуховязальный промысел.

В конце XVIII века в Оренбурге, Бузулуке и Бугуруслане строятся бойни, салотопни, кожевенные, мыловаренные и клейные заводы – развивается фабрично-заводская промышленность по переработке животноводческого сырья. В окрестностях Бугуруслана располагаются небольшие винокуренные заводы, в Оренбурге и Бузулуке организуются кирпичные заводы, а в Бугурусланском уезде – мелкие текстильные фабрики. Развитию внешней и внутренней торговли способствует рост сельскохозяйственного и про-



мышленного производства. Базары и ярмарки, обеспечивающие торговлю местными и привозными товарами, возникают в городах и крупных селах. В первой половине XIX века возникают населенные пункты Курманаевка, Шарлык, Грачевка, Кардаилово, Буланово, Октябрьское, Гамалеевка.

Техническая оснащенность сельскохозяйственного производства Южного Приуралья в середине XIX века была низкой. Пахота осуществлялась «косулей», сохой и однолемешным плугом, уборка хлеба – серпом. Урожайность зерновых резко колебалась в зависимости от засушливости лета – от 30 до 150 пудов с сотенной десятины (от 1 до 5,2 ц/га). Наряду с земледелием важную роль в экономической жизни западной части Южного Приуралья играет скотоводство. В Оренбургском, Бугурусланском, Бузулукском и Стерлитамакском уездах общее количество лошадей в 1850 году составляло 1,2 млн. голов, рогатого скота – 367,9 тыс. голов, овец – 1,1 млн. голов, свиней – 76,8 тыс. голов. Животноводство, основу которого составляло отгонно-пастбищное скотоводство, характеризовалось низкой продуктивностью. Транспортными путями территория Южного Приуралья во второй половине XIX века была обеспечена слабо. Речной транспорт не получил должного развития из-за неустойчивости речного стока.

Толчком для развития сельского хозяйства Южного Приуралья (особенно растениеводства) послужила построенная к 22 октября 1876 года железнодорожная линия Самара-Оренбург. Возросший спрос на хлеб способствовал увеличению посевных площадей на территории Оренбургской губернии в период 1868-1885 гг. почти в 2 раза.

Полеводство на территории западной части Южного Приуралья имело ярко выраженное монокультурное направление. Особенно быстрыми темпами развивается в этот период мукомольная промышленность. Быстрыми темпами развивалось животноводство – с 1865 по 1916 год поголовье скота выросло в 3 раза. В дореволюционный период промышленный облик территории Южного Приуралья определяли предприятия в сфере переработки сельскохозяйственного сырья. Их основу составляли мукомольные и просо-обдирочные производства. Из горнодобывающей промышленности выделялась только соляное производство в Илецкой Защите. Октябрьская

революция, события гражданской войны и засуха 1921 года привели к резкому сокращению посевных площадей на территории Южного Приуралья, сократилось поголовье скота и промышленное производство. Достичь прежних показателей развития отраслей промышленности на рассматриваемой территории удастся лишь к 1928 году.

В первой трети XX века важнейшей отраслью экономики Южного Приуралья оставалось сельское хозяйство зерново-животноводческого направления. Возделывалась преимущественно яровая пшеница, выращивался крупный рогатый скот и развивалось овцеводство. Более 60% промышленной продукции всего региона давал Оренбург.

На территории западной части Южного Приуралья в 1935 году наиболее крупными предприятиями были: в г. Оренбурге – паровозо-вагоноремонтный завод (2,4 тыс. рабочих), швейная фабрика (1,8 тыс. рабочих), завод «Трактородеталь» (258 рабочих); в г. Бузулук – станкозавод (408 рабочих); в г. Абдулино – железнодорожные мастерские (1,5 тыс. рабочих и служащих).

В советские годы произошли существенные изменения в размещении городского населения. Процесс промышленного развития западной части Южного Приуралья и рассредоточения производства по его территории отразился на росте городов, рабочих поселков и увеличении численности городского населения. Так в период с 1926 по 1984 год численность населения г. Оренбург увеличилась более чем в 4 раза! (со 123 тыс. человек до 512 тыс. человек). Численность населения города Бузулук возросла с 25 тыс. до 79 тыс. жителей, города Бугуруслана – с 18 тыс. до 53 тыс. жителей. На сегодняшний день свыше 57% населения (более 1,1 млн. жителей) рассматриваемого субрегиона сосредоточено в 9 городах.

Важное значение для экономики исследуемого субрегиона имели события Великой Отечественной войны, когда на его территорию из западных областей страны были эвакуировано оборудование предприятий, послужившее базой для организации новых заводов в Оренбурге и Бузулуке. Вместе с эвакуированными предприятиями на территорию Южного Приуралья прибыли квалифицированные рабочие и служащие из промышленно развитых центров страны. Роль машиностроения и легкой промышленности Бузулука и нефтяной промышленности Бугуруслана значи-

тельно возросла. На сельское хозяйство военные годы оказали обратное влияние (сократились посевные площади и поголовье скота).

Зарождение газовой промышленности в Оренбургской области приходится также на годы войны, когда в районе Бугуруслана были открыты первые месторождения природного газа. Один из первых в стране газопровод Бугуруслан-Куйбышев (160 км) был построен в 1943 году.

К западной части рассматриваемого субрегиона, представленной платформенной частью территории Оренбургской области, где развиты палеозойские и более молодые отложения, приурочен целый комплекс полезных ископаемых осадочного происхождения. Здесь разведаны многочисленные залежи нефти и природного газа, месторождения горючих сланцев, каменной и калийной солей, асфальтитов, фосфоритов, бурых углей и разнообразных строительных материалов.

С началом эксплуатации Бугурусланской нефтяной площади в 1937 году стала активно развиваться нефтедобывающая промышленность. Первая нефть была получена под Бугурусланом 29 марта 1937 года. В 60-70-е годы прошлого столетия в результате открытия новых нефтяных месторождений на территории исследуемого субрегиона создаются Бузлукский и Сорочинский нефтяные районы. В этот период резкое увеличение добычи нефти происходит в результате разработки крупных месторождений Южного Приуралья: Покровского, Бобровского, Герасимовского, Сорочинско-Никольского и Красноярского.

В 60-70-е годы XX века на территории Южного Приуралья развитие получает трубопроводный транспорт. В 1971 году от Оренбургского газоконденсатного месторождения на Заинскую ГРЭС в Республике Татарстан прокладывается газопровод, а также конденсатопровод на г. Салават. В 1973 году вошел в строй газопровод Оренбург-Куйбышев.

К концу 80-х годов Оренбургский промышленный район производил около 41,2% промышленной продукции области, ввиду выгодного транспортно-географического положения, обеспеченности более других районов водными ресурсами и квалифицированными кадрами. В центральной части исследуемого субрегиона в этот период концентрация газохимической, электротехнической, электронной, шековой, станкостроительной, инструментальной промышленности, произ-

водства резино-технических изделий, предприятий различного профиля машиностроения и металлообработки, легкой, пищевой промышленности и строительства. До 90-х годов Оренбургский промышленный узел, входящий наряду с Соль-Илецким, Саракташским и Тюльганским промышленными узлами в Оренбургский промышленный район производил около 38,5% товаров промышленной продукции области, сосредоточивая в себе 100% областного производства газа, серы, гелия, резино-технических изделий, шелковых тканей, гидравлических прессов, сверл. К концу 80-х годов среди предприятий Оренбургского промышленного узла по объему выпускаемой продукции и техническому оснащению выделялись «Газпром», «Стрела», Радиатор», шелковое и завод «Инвертор».

В этот период Бузулукско-Бугурусланский промышленный район занимает третье место в области по концентрации промышленности, производя около 9,9% промышленной продукции региона. Профилирующими отраслями входящих в данный промышленный район Бузулукского, Бугурусланского, Сорочинского и Абдулинского промышленных узлов являлись нефтедобывающая промышленность, тяжелое и сельскохозяйственное машиностроение, легкая и пищевая промышленности. В Бузулукском промышленном узле к началу 90-х годов было сосредоточено около 60,5% областной добычи нефти и 20% областного производства продукции машиностроения. В Бугурусланском промышленном узле было сосредоточено 20% областной добычи нефти. К 1988 году на территории Южного Приуралья в границах Оренбургской области «на балансе» находилось 150 месторождений нефти, самыми крупными из эксплуатационных месторождений являлись Бобровское, Покровское, Сорочинско-Никольское, Пономаревское и Зайкинская группа месторождений. На начало 1993 года в разработке находилось свыше 50 месторождений нефти.

До середины 60-х годов XX века на территории западной части Южного Приуралья среди отраслей промышленности по стоимости производимой продукции выделялась пищевая промышленность. Это обуславливалось ведущей ролью аграрного сектора в экономике субрегиона. Старейшей отраслью промышленности в субрегионе является мукомольно-крупяная. Помимо г. Оренбурга, где в последние советские годы сосре-

дотачивались до 50% областного производства муки и 80% крупы, среди других центров мукомольной промышленности выделялись Абдулино, Бугуруслан, Бузулук и Сорочинск. Начиная с 90-х годов, на размещение пищевой промышленности определяющее влияние оказывают рыночные факторы. В ходе социально-экономического кризиса 90-х годов доля пищевой индустрии в общей стоимости промышленной продукции сократилась почти в два раза.

Ведущими отраслями пищевой промышленности Южного Приуралья являются мукомольно-крупяная, мясная и молочная. В Сорочинске ОАО «Уран», специализируется на производстве пшеничной и ржаной муки, является основным производителем в Оренбуржье гречневой крупы. Два больших предприятия отрасли, расположенные в Бугуруслане, сделали его вторым по значению центром мукомольно-крупяной промышленности. Абдулино также выделяется производством муки, круп, комбикормов и кормосмесей.

Молочная и маслосырорудельная промышленность по стоимости продукции немного уступает мукомольно-крупяной промышленности. В городах и почти во всех районных центрах функционируют молоко- и маслозаводы. Наиболее известными по объемам производства и ассортименту продукции являются масло - молочные предприятия в Оренбурге, Ташле, Новосергиевке, Бузулуке и Бугуруслане.

Добыча угля на территории Южного Приуралья в пределах Оренбургской области ведется с 1983 г. на Тюльганском угольном разрезе, расположенном на угленосных площадях Южно-Уральского бурогоугольного бассейна. Разведанные запасы угля составляют 782,9 млн. тонн. Разработка на разрезе ведется открытым способом на глубине 60 м. из пласта мощностью 21 м. Дальнейшее развитие угольной отрасли может быть связано с использованием ресурса Тюльганского разреза в большей степени не как топливо, а как сырья для производства минеральных удобрений, углещелочных реагентов и другой химической продукции [2].

Как видим, за последние три столетия произошла значительная трансформация хозяйственной специализации территорий западной части Южного Приуралья. Решение проблем устойчивого развития на данной территории, обусловленных значительной дифференциацией ландшафтов,

многолетней изменчивостью и сезонной неоднородностью природно-климатических условий, является актуальной задачей степного природопользования. На современном этапе значимыми проблемами для рассматриваемого субрегиона является анализ экологических последствий сельскохозяйственного и нефтегазового освоения его ландшафтов, оценка пространственной структуры природно-хозяйственных систем в целях оптимизации хозяйственной деятельности.

*Статья подготовлена в рамках темы комплексной программы УрО РАН 18-5-5-49 «Эволюция и пространственная дифференциация ландшафтов Южного Приуралья в условиях климатических и антропогенных изменений».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мишанина Е.В. Оренбургское помещное дворянство: история, быт, культура. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2017. 336 с.
2. Чибилёв А.А. (мл.), Семёнов Е.А. Очерки экономической географии Оренбургского края. Т. I. Екатеринбург: ООО «УЦАО», 2014. 182 с.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И  
ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
КАРКАСА РЕГИОНОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

**THE CURRENT STATE AND PROBLEMS  
OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF THE NATURAL AND ECOLOGICAL  
CARCASS OF THE STEPPE ZONE OF  
EUROPEAN RUSSIA**

**А.А. Чибилёв (мл.)  
A.A. Chibilyov (jr.)**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: a.a.ml@mail.ru

В статье рассматриваются современное состояние и особенности пространственного распределения элементов природно-экологического каркаса степных регионов европейской части России. Дается характеристика сложившейся системы ООПТ 10 регионов исследуемой территории. Основными источниками данных для оценки современного состояния структуры природно-экологических каркасов послужили схемы территориального планирования, доклады профильных министерств, статистические материалы из официальных источников, а также данные дистанционного зондирования. Выявлены особенности пространственного распределения объектов природно-заповедного фонда. Выявлены ключевые задачи для решения проблем устойчивого функционирования природно-экологического каркаса мезорегиона степной зоны Европейской России.

The article discusses the current state and features of the spatial distribution of the elements of the natural-ecological carcass of the steppe regions of the European part of Russia. The characteristic of the developed system of protected areas of 10 regions of the investigated territory is given. The main sources of data for the assessment of the current state of the structure of natural and environmental frameworks were territorial planning schemes, reports of relevant ministries, statistical

materials from official sources, as well as remote sensing data. The features of spatial distribution of objects of natural reserve Fund are revealed. The key tasks for solving the problems of sustainable functioning of the natural and ecological framework of the mesoregion of the steppe zone of European Russia are identified.

На современном этапе во многих российских степных регионах утрачена культура планирования использования и развития территории. В разработке пространственных моделей устойчивого социально-экономического развития регионов России важной составляющей является формирование системы опорных каркасов. Остов таких каркасов должен быть сформирован территориями «опережающего» развития. Узловыми элементами и ядрами для социально-экономического каркаса – выступают ключевые природно-хозяйственные системы, зоны приоритетного развития; для урбанизированного – городские агломерации, города ядра; для демографического – территории, обладающие расселенческим потенциалом, способные концентрировать на себе миграционные потоки; для транспортного – транспортно-логистические кластеры, связывающие транспортные и энергетические коридоры; для гидрологического – ключевые водохозяйственные участки бассейнов рек, водохозяйственные объекты, составляющие основу водообеспеченности регионов; для сельскохозяйственного – агропромышленные кластеры; для туристско-рекреационного – территории сосредоточения туристско-рекреационных и санаторно-курортных ресурсов, туристско-рекреационные кластеры; для историко-культурного – памятники истории и культуры, сформированные культурные ландшафты, центры народных промыслов, ареалы с самобытным обликом, культурно-историческим наследием и образом жизни [1, 4] для природно-экологического – ключевые элементы природно-заповедного фонда (заповедники, национальные парки, заказники) и т.д.

Сегодня одна из важнейших задач ученых-степеведов состоит в разработке стратегии развития степного макрорегиона с учетом симметричного формирования ядер, осей и ареалов природно-экологических каркасов как основы регионального планирования на уровне регионов-субъектов РФ. К сожалению, на территории мезорегиона степной зоны Европейской России (СЗЕР)

масштабы и темпы формирования природно-экологического каркаса значительно уступали интенсивности развития социально-экономического остова [2]. Для территории с численностью населения около 27 млн. человек и плотностью населения около 34 чел./км<sup>2</sup>, располагающей 6-ю крупнейшими агломерациями и 32-мя крупными городами с численностью населения свыше 100 тыс. человек [3], на которой сосредоточена 1/3 часть всех сельскохозяйственных угодий страны, проблемы организации природно-экологического каркаса приобретают особое значение.

Важнейшей составляющей природно-экологического каркаса мезорегиона СЗЕР является система сохранившихся относительно крупных зональных ландшафтных ареалов природно-заповедного фонда, способствующих сохранению биоразнообразия, функциональной целостности ландшафтов и развитию экологических сетей. Процесс организации и формирования федеральной системы ООПТ на территории исследуемых субъектов условно можно разделить на 3 этапа. В период 1923-1935 гг. создаются заповедники «Белогорье», Воронежский, Кавказский, Жигулевский и Хоперский. Этап организации и получения статуса ООПТ федерального уровня большинством из рассматриваемых элементов ПЗФ пришелся на период 1983-1995 гг., когда на рассматриваемой территории организуются 3 заповедника (Оренбургский, «Черные земли», Ростовский), 3 национальных парка и 6 заказников. В 2007-2017 гг. было организовано 2 заповедника («Утриш» и «Шайтан-Тау») и 2 национальных парка («Бузулукский бор» и Кисловодский). Помимо ООПТ федерального значения в качестве ядер и узловых элементов ПЭК рассматриваемого мезорегиона выступают элементы региональной системы ООПТ. Экологические коридоры представлены речной сетью, системой прудов и водохранилищ, долинными комплексами, приводораздельными лесами, озелененными территориями и т.д. Для устойчивого развития регионов степной зоны Европейской России необходимо провести оценку современного состояния элементов природно-экологического каркаса, в результате анализа их пространственного распределения выявить лакуны (пустоты, зоны разрывов), сформулировать ключевые задачи, которые необходимо решить на федеральном и территориальном уровнях для устойчивого функ-

ционирования социально-экономического и природно-экологического каркасов мезорегиона степной зоны Европейской России.

По состоянию на 1.01.2018 г. элементы природно-заповедного фонда (ПЗФ) федерального уровня на территории мезорегиона СЗЕР представлены 22-мя особо охраняемыми природными территориями (10 заповедников, 5 национальных парков и 7 заказников) общей площадью 16,1 тыс. км<sup>2</sup>. Доля площади ООПТ федерального уровня от площади рассматриваемого мезорегиона составляет около 2%.

В Воронежской, Ростовской, Оренбургской, Саратовской областях и Ставропольском крае доля ООПТ всех категорий не превышает 5%. В Воронежской области ООПТ федерального значения, которые как правило должны выступать ядрами и узловыми элементами ПЭК, расположены на периферии региона: Воронежский заповедник – на границе с Липецкой областью, Хоперский заповедник, представляющий собой массив, тянувшийся с севера на юг вдоль р. Хопер на 50 км, также удален в пространственном распределении на восточную границу области. Степных заповедных территорий в Воронежской области нет. Стоит отметить, что для пространства, простирающегося от северной границы Саратовской области до центральной части Краснодарского края наиболее остро стоит проблема отсутствия ядер и узловых элементов, составляющих каркас природно-заповедного фонда.

Практически для всех рассматриваемых регионов характерна ситуация когда на территории субъекта выделены многочисленные природные территории со статусом «перспективные» для интеграции в природно-заповедный фонд, однако, не смотря на усилия ученого сообщества природоохранные службы и профильные министерства не слишком активны в реализации проектов по приданию им соответствующего статуса.

Для регионов, доля ООПТ в которых наибольшая среди рассматриваемых субъектов проблемы развития природно-экологического каркаса, не смотря на это, стоят не менее остро.

В Белгородской области единственный в области заповедник «Белогорье», кластерного типа, суммарной площадью – 2,1 тыс. га, составляет менее 0,1% от площади области! В XVIII-XIX вв. и даже в первой половине XX века более 25 процентов площади области было залесено. В настоящее время на месте дубрав – земли сельскохо-

зяйственного назначения. С учетом всевозрастающего антропогенного пресса разработчиками схемы территориального планирования региона было предложено активизировать лесовосстановительные работы в области и довести площади средозащитных лесов до 25-30%. Вместе с тем, лесомелиоративные мероприятия представляют серьезную угрозу для многих участков меловых степей области, получивших природоохранный статус. Стоит отметить, что количество региональных природных парков Белгородской области в 2016 году насчитывалось 75, а также 107 памятников природы и 129 региональных заказников. Стоит отметить, что практически во всех регионах-субъектах ареалы ООПТ, ключевых природных территорий вне ООПТ и природный связующий ландшафт разорваны участками с затрудненными экологическими связями. Особенно сильно это проявляется в западных муниципальных образованиях рассматриваемого мезорегиона.

Как раз решить эту проблему способны мероприятия по развитию градо-экологического каркаса, проекты по организации структурных элементов рекреационного каркаса.

К сожалению не всегда природно-экологический каркас территории выступает в качестве основы принятия градостроительных решений. Вместе с тем, именно его структурные элементы (сохранившиеся зональные ландшафты, приближенно-природные и производные ландшафтные комплексы) наряду с автономно функционирующими природоподобными территориальными комплексами, регулируемые человеком формируют средообразующую систему, способную удовлетворить потребности человека в комфортных условиях проживания.

На современном этапе общественного развития для решения проблем устойчивого функционирования природно-экологического каркаса мезорегиона степной зоны Европейской России необходимо решить следующие ключевые задачи:

- разработать научные принципы соблюдения баланса и симметричного развития урбанизированного и природно-экологических каркасов на основе соблюдения экологического равновесия и взаимного сочетания их ядер, коридоров и буферных зон;

- минимизировать зоны разрывов экологических каркасов путем заполнения лакун природоподобными элементами ландшафта, необходимыми для его экологической оптимизации в условиях

интенсивной хозяйственной деятельности, а также элементами градо-экологического каркаса;

- обеспечить реализацию комплекса мероприятий по предотвращению снижения степени природного разнообразия на территориях базовых резерватов;

- активизировать работу по созданию новых ООПТ федерального значения на территориях способных выполнять функции экотопных и водосборных ядер природно-экологического каркаса;

- обеспечить количественную, площадную и биотическую репрезентативность элементов природно-заповедного фонда регионального и местного значения на основе формирования новых форм охраняемых территорий в качестве биотопных, потоковых и комплексных экологических коридоров, а также природоохранных буферных зон.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ 17-17-01091 «Стратегия пространственного развития степных и постцелинных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей» (АААА-А17-117041310142-3).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дунец А.Н. Туристско-рекреационное пространство горного трансграничного региона: теория организации и развитие: дис. ... д-ра геогр. наук. СПб, 2012. 391 с.

2. Чибилёв А.А. (мл.) Структура земельного фонда и образование неиспользуемых сельскохозяйственных земель в регионах степной зоны европейской части России // Успехи современного естествознания. 2017. № 10. С. 127-133.

3. Чибилёв А.А. (мл.) Особенности и динамика процессов развития урбанизированного каркаса регионов степной зоны европейской части России // Успехи современного естествознания. 2017. № 11. С. 146-152.

4. Чистобаев А.И. Пространственное планирование в России: состояние, проблемы, задачи географов // Вестник АРГО. 2013. № 2. С. 15-24.

**ВОЗМОЖНОСТИ ТУРИСТСКОГО  
ЛЕГЕНДИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ  
ВЕРБАЛЬНЫХ АРТЕФАКТОВ  
ГЕОУРБАНИСТИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ  
ГОРОДА ОРЕНБУРГА**

**POSSIBILITIES OF TOURISM LEGENDS  
ON THE BASIS OF VERBAL ARTIFACTS  
OF THE ORENBURG'S GEOURBANISTIC  
HERITAGE**

**А.А. Чибилёв (мл.)<sup>1</sup>, Е.А. Семёнов<sup>2</sup>,  
С.В. Богданов<sup>3</sup>  
A.A. Chibilyov (jr.)<sup>1</sup>, E.A. Semenov<sup>2</sup>,  
S.V. Bogdanov<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

<sup>1,2,3</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: <sup>1</sup>a.a.ml@mail.ru, <sup>2</sup>esemenov@yandex.ru,  
<sup>3</sup>bogdanov-step@yandex.ru

Вербальные артефакты георбанистического наследия, исторические легенды и мифы, лигатурные символы и эпические образы города Оренбурга являются важной составляющей туристского продукта. Потенциал их использования на сегодняшний день не до конца раскрыт туроператорами, организаторами туристского сервиса и инфраструктуры. Вместе с тем туристское легендирование и использование символических средств и ресурсов развития туристско-рекреационного комплекса города Оренбурга позволит включить в туристические проекты новые территории и объекты. В статье представлены возможности туристского легендирования на основе вербальных артефактов георбанистического и историко-культурного наследия города Оренбурга. Приводится набор исторических фактов, легенд и мифов, связанных с происхождения урбонима, с деятельностью известных исторических личностей, так или иначе связанных с городом. Результаты исследования могут послужить основой раскрытия нового гуманитарного потенциала города как узлового элемента туристского каркаса региона в рамках использования символических средств из сферы мифологизации пространства, могут способствовать развитию туристского потенциала Оренбурга и Оренбургской области.

Verbal artefacts of urbanistic heritage, historical legends and myths, symbols and epic images of the city of Orenburg are an important component of a tourist product. Potential of their use isn't up to the end realized today by tour operators, organizers of tourist service and infrastructure. At the same time, the tourist legend and use of symbolical means and resources of development of a tourist and recreational complex of the city of Orenburg will allow to include new territories and objects in tourist projects. Possibilities of a tourist legend on the basis of verbal artefacts of the urbanistic, historical and cultural heritage of the city of Orenburg are presented in the article. A set of the historical facts, legends and myths connected with the origin of an urbanim, and also with the activity of the famous historical figures one way or another connected with the city. Results of a research can form a basis for the disclosure of new city's humanitarian capacity as the nodal element of a tourist framework of the region within the use of symbolical means from the sphere of a mythologization of space, can contribute to the development of tourist capacity of Orenburg and the Orenburg region.

Легенды, мифы, предания, загадки прошлого, парадоксы истории скрытые или воплощенные в объектах человеческой деятельности, в материальной и духовной культуре населения являются важным компонентом туристского потенциала территории. Данный ресурс всесторонне используется в организации туристской деятельности и экскурсионного обслуживания во многих регионах и центрах в качестве весомого инструмента развития туризма. Например, легенды и мифы Древней Греции, Рима и Византии широко представлены в программах культурно-познавательного и экскурсионного туризма в разных странах. Библейские мифы и сюжеты – важный атрибут экскурсионных программ в туристских центрах Израиля. В туристской Румынии успешно используются объекты и артефакты, связанные с мифоэпическим образом «графа Дракулы». Одним из составляющих элементов этнического туризма в Карелии являются сказания и сюжеты карело-финского эпоса «Калевипоэг».

Выявление возможностей формирования туристской легенды – одна из основных задач развития туристско-рекреационного комплекса территории. Процесс туристского легендирования способствует развитию ядер и образованию новых элементов туристских кластеров, позволяя эффективнее использовать существующую туристско-рекреационную систему [8, 17].

Легенды и мифы, лигатурные символы и эпические образы, богатейшие пласты народного фольклора городов и районов Оренбургской области могут сформировать отдельный целевой сегмент культурно-познавательного, экскурсионного и событийного туризма в регионе, а также способствовать развитию «туриндустрии впечатлений» и формированию комплексных турпродуктов по характеру организации и по содержанию. На основе системы вербальных артефактов муниципальных образований Оренбуржья возможно формирование новой туристской среды интересной потенциальному потребителю [13, 14, 16]. Использование «когнитивных артефактов» [17] природного и историко-культурного потенциала Оренбургской области как элементов из сферы мифологизации пространства имеет для региона большие перспективы в развитии на их основе туристских ресурсов. Наибольшим набором элементов, продуцирующих развитие подобного рода туристско-экскурсионной деятельности и «индустрии впечатлений» обладает областной центр – город Оренбург. Немногие города современной России наделены такой самобытной историей образования и развития, уникальным географическим положением и несравнимой биографией. Оренбург – город образов и символов, наполненный легендами и мифами, локация масштабных и парадоксальных событий, отражающих его невероятную историю в Новое и Новейшее Время, градостроительную ретроспективу, архитектуру, культуру, быт и нравы его жителей. И если взглянуться в «страницы» этой геоурбанистической и социо-культурной летописи, отраженной в культурно-историческом ландшафте Оренбурга, можно узнать чрезвычайно много интересного и любопытного об истории города и его обитателей. Существование исторических и появление новых туристских баек, мифов, легенд и загадок Оренбурга порождают туристские мотивы прикоснуться к чему-то загадочному и сакральному, способствуют более эффективному продвижению туристского продукта города.

Город, не знавший в своей биографии классического европейского и азиатского средневековья, подобно Петербургу, построенный с «чистого листа», исходя из своеобразия своего географического положения, экономического и геополитического статуса, оказался изначально обречен на мифологизацию своей исторической судьбы. Легенды и достоверные события в старом Оренбурге

существуют, образуя причудливый симбиоз, органично дополняя друг друга.

Феноменом Оренбурга является уникальная геоурбанистическая история, связанная с троекратной переменой места географического положения центра вновь образованной губернии во второй четверти XVIII в., основанная на подлинных фактах, на разного рода аберрациях, диффамациях, легендах. Создается впечатление, что Оренбург, расположенный в центре степного Приуралья у места слияния Урала и Сакмары – своего рода город-кочевник, словно бы, воспринявший кочевой образ жизни аборигенных народов степи, он трижды, на сотни километров вдоль Яика-Урала менял свое пространственное местоположение, прежде чем перейти к «оседлости» и стать столицей степного края.

Впервые Оренбургская крепость закладывалась 15 августа 1735 г. у места слияния рек Яик и Орь на территории современного г. Орска в Восточном Оренбуржье под руководством известного российского картографа, начальника Оренбургской экспедиции И.К. Кирилова. После его смерти 14 апреля 1737 г. Оренбургскую экспедицию возглавил выдающийся российский географ и историк В.Н. Татищев, настоявший на переносе главной крепости края значительно западнее к «Красной горе» (ныне – село Красногор Саракташского района Оренбургской области). Замысел В.Н. Татищева 1 августа 1741 г. реализовал новый начальник края В.А. Урусов. Но и эта попытка оказалась тщетной, площадка была непригодна для строительства большого города. Наконец, лишь 19 апреля (по старому стилю) 1743 г. под руководством И.И. Неплюева город успешно заложен на высоком правом берегу Яика-Урала на месте современного исторического центра Оренбурга [6] примерно в 300 км западнее первоначального места. «Трижды зачатый, единожды рожденный», по меткому выражению В.И. Даля [4], Оренбург в геоурбанистической и градостроительной истории России уникален. В ней нет аналогов подобного «путешествия» городов.

Географическая история поиска места для столицы новой губернии Российской Империи достаточно подробно изложена как в архивных документах, так и в научно-публицистической литературе [6, 9, 11]. В тоже время мотивация переноса «окна» в Азию основателями города, а также причины сохранения названия, утратив-



шего историко-географическую актуальность, вплоть до последней закладки 1743 г., несмотря на изменение географического контекста, обросли легендами и мифами.

Редкий город мира, подобно Оренбургу, в происхождении своего урбонима имеет такой набор разнообразных и амбивалентных исторических фактов, легенд и мифов. Этимология его названия и в настоящее время остается до конца нераскрытой, представляет особый исследовательский интерес. И если вторая часть урбонима – «бург» понятна, в период увлеченности немецкой лексикой в названии поселений на новороссийских территориях (Петербург, Шлиссельбург), осмысливается в качестве «город-крепость», то первое слагаемое обладает неоднозначной трактовкой.

Исторические версии толкования этимологии слога «Орен», сформулированные за последние два с половиной века, сводятся к следующим положениям:

1) Название города производно от гидронима Орь (в переводе с тюркского – «ров, рукав реки») – левого притока реки Урал – Яик, связано с местоположением первой закладки центра новой губернии [6]. В пользу этой версии свидетельствует топонимический стереотип – многие города России, основанные на стрелке двух рек, получали названия от притока главной реки (Самара, Уфа, Омск, Тобольск, Томск). Кроме того, название города в официальных документах Российской Империи появляется задолго до реальной закладки города в устье Ори в мае – июне 1734 г., безусловно, И.К. Кирилов сформулировал название еще раньше, когда разрабатывал проект основания крупной крепости и торгового центра на юго-восточных рубежах России, выражая чаяния Петра Великого. Важно отметить, что известный историк и географ П.И. Рычков активный участник исторических событий XVIII века, соратник И.К. Кирилова, В.Н. Татищева и И.И. Неплюева настаивал именно на этой версии [12].

2) Известный Оренбургский историк, краевед и лингвист В.В. Дорофеев обосновывал другую версию этимологии, считая, что название города производно от немецкого «оог» («ухо»), поскольку именно эта версия соответствует правилам немецкого словообразования и может подходить для сторожевой крепости на степном рубеже империи [6].

3) Реже, в основном в журналистских версиях, встречается интерпретация урбонима от латин-

ского «orientis» («восток»), в значении пограничного города на восточных рубежах России, восточного «окна» Империи;

4) Одна из современных этнических версий происхождения названия Оренбурга от казахского «орын» («место»), явно основана на вторичном переосмыслении урбонима и случайных созвучьях. Дословно в переводе с казахского «Орынбор» означает «место мела». Месторождений мела не имелось на территориях, где во второй четверти XVIII в. основывали город.

Каждая из приведенных версий противоречива. Даже наиболее обоснованная с историко-географической точки зрения гипотеза П.И. Рычкова содержит ряд «недосказанностей». Дело в том, что в XVII – нач. XVIII в. в «Книге Большому чертежу» и других географических источниках современная река Орь именовалась не «Орь» или «Ора», как на географических картах второй половины XVIII – XIX вв., а «Вора» и восходила к индоевропейской, а не тюркской основе, образована по той же схеме, что и названия рек Ворскла, Воронеж и т.д. И.К. Кирилов безусловно знал об этом обстоятельстве, зачем он изменил название реки, нам не ясно. Сам И.К. Кирилов не считал необходимым как-либо комментировать урбоним Оренбург. Реальные цели и задачи основания Оренбурга тщательно скрывались до строительства в середине XVIII века Оренбургской пограничной крепостной линии. Да и сама Оренбургская экспедиция во внешних источниках называлась «Известной экспедицией» или «Известной комиссией».

Версия В.В. Дорофеева безусловно соответствует правилам немецкой топонимии, но если согласится с аргументами автора, то Оренбург окажется единственным населенным пунктом в мире за всю историю человечества, носившим название «город-ухо». Для главной крепости края скорее более уместны названия отражающие статус, функции: «голова» или «дозор». Вместе с тем, В.В. Дорофеев, вероятно, прав, определяя обе части урбонима в качестве производных от немецких слов. Европейская топонимия в Новое время была очень тесно связана с геральдикой. Название крепости и герб всегда взаимосвязаны. В «Привилегии» Оренбургу, подписанной Анной Иоановной, помимо названия, даровался герб, изображенный герольдмейстером Императорской академии наук И.С. Бенкенштейном: увенчанный короной одноглавый орел сидит, раскинув крылья

на вершине «горы каменной». В XIX – XX вв. этот первый герб Оренбурга использовался в качестве официального символа Орска. Немецкое «*ørn*» – «орел», в сочетании с «*burg*», в русской транскрипции первой половины XVIII в. будет близко по звучанию урбониму Оренбург [2]. Большинство участников Оренбургской экспедиции, также как и те, кто наряду с Анной Иоановной подписали «Привилегию» – Остерман, Ягужинский, Черкасский, являлись убежденными масонами. Двойные смыслы, скрытые символы, синкретические названия соответствуют духу и идеям модного тогда духовного течения. «Орлиная крепость» или «крепость – орел» подходящее название для города, какой по мнению его основателей должен стать форпостом России на пути в «полуденную Азию» и распространить влияние Империи вплоть до Индии.

Столь же удивительна амбивалентная легенда о причинах переименования в 1938 Оренбурга в Чкалов и возвращении исторического названия городу в 1957 году. Почти два десятилетия областной центр носил имя великого советского аэронавта, летчика-испытателя, культового героя страны в предвоенные годы, несмотря на тот факт, что В.П. Чкалов не имел никакого отношения к Оренбургу и никогда здесь не бывал. За отсутствием достоверных данных, мотивация принятия решения о переименовании Оренбурга, приобрела мифологическую коннотацию. Экскурсоводы тиражируют легенду о полетах В.П. Чкалова над Оренбургом. Во время этих пролетов аэронавт, якобы, произнес сакраментальную фразу: «... Какой прекрасный город», – повлиявшую на присвоение Оренбургу имя В.П. Чкалова. Реальная внутривластная ситуация более тривиальна. В 1934 г. Оренбургская область выделена из Средневолжского края, имперское звучание названий города и области в сочетании с явно немецкой формой основы урбонима Оренбург диссонировало с новым топонимическим нарративом Советского Союза. К 1938 году имена «Великих Вождей» – Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина избыточно «растеклись» по карте страны. Оренбург с населением в 170 тыс. человек не соответствовал масштабу этих личностей. Ни один из этих «вождей» не посещал Оренбург. Назвать город и область именем одного из руководителей страны из ближайшего окружения Сталина в ситуации высокой ротации кадров было крайне рискованно.

И.В. Сталин очень ревниво и подозрительно относился к инициативе присвоения имен ближайших соратников тем или иным населенным пунктам. Относительно безопасной выглядела идея присвоить Оренбургу имя уже умершего «советского героя». Гибель В.П. Чкалова 15 декабря 1938 г. окончательно определила выбор. После недельных согласований с центральными партийными органами в Оренбурге и других городах области, обком ВКП(б) инициировал обращение в Президиум Верховного Совета СССР. В Указе Президиума Верховного Совета СССР от 26 декабря 1938 года за подписью М.И. Калинина «О переименовании города Оренбурга в город Чкалов и Оренбургской области в Чкаловскую область» сообщалось следующее: «Удовлетворить просьбу трудящихся, партийных, советских, профсоюзных, комсомольских, колхозных и других общественных организаций, авиационных и других воинских частей Оренбургской области о переименовании города Оренбурга в город Чкалов и Оренбургской области в Чкаловскую область». Вероятно, провинциальный областной центр в большей мере соответствовал представлениям партийных руководителей о масштабе личности В.П. Чкалова, чем небольшие города Борисоглебск, Серпухов и др. прямо связанные с жизнью и деятельностью летчика. Переименование произошло столь быстро в конце 1938 г., что никто и не задумался об абсолютном несоответствии мемориального урбонима и объекта.

Возвращение городу исторического названия в 1957 г. произошло столь же стремительно. Согласно официальной версии – опять-таки с письменного обращения жителей города и области. Подобная самоорганизация инициативных граждан на местном уровне по столь значимому вопросу, также, как и быстрое удовлетворение просьбы, руководством страны, вызывает сомнение. Новая «топонимическая волна» переименований второй половины 50-х годов, очевидно, стала следствием искоренения «культы личности», имя любимца И.В. Сталина вызывало неприятные ассоциации у новых руководителей партии и правительства. Любопытна легенда, связанная с установкой в городе памятника В.П. Чкалову в 1953 г. незадолго до смерти «Вождя Народов». Первоначально монумент воздвигнут на площади Курского вокзала в Москве. По сведениям современников, скульптура выдающегося аэронавта не понравилась Сталину. Короткая фраза вождя: «...Не похож», – стала ру-

ководством к действию по демонтажу памятника и переносу в город, носящий имя Чкалова. Таким образом, по случайному стечению обстоятельств замечательное творение скульптора И.А. Менделевича оказалось в Оренбурге. Сегодня бронзовая 6-ти метровая статуя В.П. Чкалова, человека никак не связанного с Оренбуржьем, является главной скульптурной доминантой города, сформировав парадоксальный компонент в архитектонике монументального ландшафта. В последующие годы территория бульвара у памятника В.П. Чкалову стала культовым, вернакулярным местом города, где назначаются встречи и свидания, производится фото и видеосъемка свадебных церемоний, начинаются парады и шествия. Увековеченный в бронзе основоположник испытательного пилотирования авиационной техники, никогда не бывший в Оренбурге, стал предвестником авиационно-космического бэкграунда области, прежде всего, высшего авиационного училища, подготовившего 250 героев и дважды героев Великой Отечественной войны, первых летчиков-испытателей реактивных самолетов, первого космонавта мира – Юрия Гагарина и еще 3-х выпускников покоривших космические просторы.

В городском и ментальном пространстве Оренбурга встречаются и другие парадоксы. Например, топоним города, по одной из версий, происходящий от названия реки Орь, никак не связан с гидронимами рек окрестностей современного Оренбурга. Беспрецедентна история с переименованием реки Яик в Урал после Пугачевского бунта. Многие улицы Оренбурга названы в честь известных людей, не проживавших и никогда не бывавших в городе. В тоже время, нет улиц, названных в честь не менее выдающихся личностей, живших и не раз бывавших в Оренбурге, внесших заметный вклад в культурное и социально-экономическое развитие города: И.К. Кирилов, В.Н. Татищев, П.И. Рычков, К.Д. Ушинский, В.Г. Короленько, М.Ф. Зеленко, Н.М. Пржевальский, Я.В. Виткевич и др. Одной из странностей Оренбурга является избегание устанавливать памятники выдающимся деятелям на улицах, названных в их честь (В.И. Ленин, В.П. Чкалов, А.С. Пушкин, М.М. Джалиль и др.). Избыточно скупы в экспозициях музеев и топонимии отражен образ Е.И. Пугачева, в отличие от его сподвижника Салавата Юлаева в Башкортостане. Создается впечатление, что историческая память оренбуржцев не

только избирательна, но и селективна – наслоение многочисленных стрессов от реорганизаций и реформ XX – нач. XXI в. сформировали своеобразное абберативное мировоззрение «эпохи перемен»...

Многие оренбуржцы хорошо знают слова и мелодию неофициального гимна города «Оренбургский пуховый платок» Г.Ф. Пономаренко и В.Ф. Бокова, но мало кто может воспроизвести мелодию и текст официального «заказного» гимна Д.Ф. Тухманова и Ю.С. Энтина.

Оренбург – город с необычной административной судьбой. Он три раза закладывался, дважды переименовывался, четырежды становился губернским (областным) центром и трижды – уездным. С 1920 года по 1925 год Оренбург наделяется самым высоким административным статусом в своей истории как столица одного из самых крупных по площади административно-территориальных образований будущего СССР – Киргиз-Кайсацкой (Казахской) АССР в составе РСФСР [15]. В современной историографии Казахстана, Оренбург представлен первой столицей казахской государственности.

Получение столичного ранга также как и последующее его лишение, вследствие переноса столицы и почти десятилетнее пребывание Оренбурга на нижней ступени административной иерархии городов (районный центр) представляет собой неясный и сложно раскрываемый замысел траектории административно-территориального планирования. Вероятно, внушительный масштаб города и, прежде всего, численность «пролетариата» определила выбор «столичности», а возникшие сложности управления гигантской территорией с северо-западной окраины ареала обитания казахов, политика «коренизации», а также национальный фактор, стали причиной ее переноса.

Своеобразной особенностью Оренбурга является рельефно выраженная чересполосица взлетов и спадов социально-экономического развития. Небывало высокие темпы роста приходятся на конец XIX и в начале XX века. К 1913 году Оренбург становится самым крупным и экономически значимым городом на всем пространстве Российской империи за Волгой. В 20-30 годы город резко теряет импульс развития и его заметно опережают региональные столицы Урала и Сибири. Существенный социальный и экономический рост 60-80-х годов, сменяется спадом 90-х.

Как утверждал Конфуций, символы правят миром [1]. Оренбург – город символов. Здесь проходит символическая граница Европы и Азии и Оренбург, располагаясь на рубеже европейской и азиатской России, является центром региона, символизирующим географический центр Евразии, через него проходят не только товарные, но и культурные, цивилизационные потоки двух континентов.

Оренбургский пуховый платок – не меркнувший, традиционный символ Оренбурга уникальный и непревзойденный по качеству титульный товар города и региона. Современный символ города – это фирменный знак компании «Газпром» и горящий факел у газоперерабатывающего комплекса, где вырабатывается топливо мировой индустрии, откуда по газопроводам течет «кровь» глобальной экономики.

Наряду с мифологией быта и нравов жителей города, живописно представленных в книге Г.М. Десяткова «Легенды старого Оренбурга» [5] множество преданий связано с жизнью и деятельностью известных людей. Среди них легенда о знаменитом художнике-передвижнике академике Петербургской Академии Художеств Лукиане Попове в течение всего лета, повсюду ходившего босиком и от этого, по его словам, «черпавшим энергию» для своего творчества. Заметный след в городском фольклоре оставили и причуды губернаторов Нового времени. Г.С. Волконский, будучи уже в возрасте, отличался отменным здоровьем и даже в холодное время года не носил теплой одежды. Борьбу с коррупцией проводил оригинальным способом – перед отчетами чиновников заставлял их божиться в том, что в их деятельности нет коррупционной составляющей, либо честно признаться в своих прегрешениях [7]. Н.А. Крыжановский практиковал неожиданные проверки в образовательных учреждениях, лично экзаменовал учащихся и выставлял оценки. Бывали и случаи неожиданных ночных посещений губернатором общежитий с целью проверки чистоты постельного белья.

Пребывание А.С. Пушкина в Оренбурге в связи со сборами материалов к «Истории Пугачева» и историческому роману «Капитанская дочка» в сентябре 1833 года также обросло легендами и мифами. Приезд поэта в пригород Оренбурга поселок Берды в сопровождении В.И. Даля и беседа со свидетельницей крестьянской войны И.А. Бунтовой, имели неожиданные последствия. Из вос-

поминаний В.И. Даля казаки на другой же день снарядили подводку в Оренбург, привезли старуху Бунтову, роковой червонец, подаренный ей Пушкиным, и донесли: «Вчера-де приезжал какой-то чужой господин, приметам: собой невелик, волос черный, кудрявый, лицом смуглый, и подбивал под «пугачевщину» и дарил золотом; должен быть антихрист, потому что вместо ногтей на пальцах когти». Пушкин много тому смеялся [3]. Расспросы А.С. Пушкина о событиях Пугачевского бунта коренных жителей Оренбурга, визиты к чиновникам, кропотливое изучение архивных документов породили слух о тайной миссии по неофициальной проверке доносов. Многие чиновники среднего звена отнеслись к поэту настороженно и на всякий случай пытались его «задобрить». История пребывания А.С. Пушкина в Оренбурге, живо и образно пересказанная Н.В. Гоголю, послужила одним из прообразов сюжетной линии «Ревизора».

Интересна легенда, связанная с пребыванием на гастролях в Оренбурге Ф.И. Шаляпина. На сцене драматического театра молодой певец получил возможность исполнить главную партию в присутствии будущего императора Николая II, отметившего прекрасное выступление и большой талант высокого баса. Так подмостки провинциального театра обеспечили стремительный успех оперного певца.

Ритм экономической и культурной жизни, европейский ландшафт города, сформировали его особый, неповторимый колорит. Именно здесь пространство Европы и Азии объединены городской инфраструктурой Оренбурга воедино. Река Урал, до Пугачевского бунта носившая название Як, в трудах большинства российских географов, начиная с В.Н. Татищева и П.И. Рычкова [12], считавшаяся наряду с Уральским хребтом, естественным рубежом Европы и Азии, не столько разделяет Оренбург на азиатскую («бухарскую») и европейскую части, а скорее соединяет два континента. Оренбург символизирует собой не просто «ключ и врата Азии», своеобразный культурно-исторический мост, пожалуй, город предстает фрактальным образом всей России, отражающим европейское начало, азиатский колорит, противоречивость исторической судьбы. Оказавшись в Оренбурге, отчетливо понимаешь, насколько велика и многолика Россия, насколько проницаемы границы пространства и времени. Оренбург является воплощением образа Евразии, опровергая

известную сентенцию Киплинга «Запад есть Запад, Восток есть Восток, и вместе им не сойтись» [10], соединяя два цивилизационных потока, где христианские храмы города мирно соседствуют с многочисленными мусульманскими мечетями, медресе, караван-сараями. Не случайно, Оренбургский регион географически является центром Северной Евразии. Такое смешение культур, традиций, обычаев разных народов, сформировавших благодатную почву для этнического мифотворчества, народных преданий, легенд и сказаний исключительно привлекательно для развития туризма и рекреации. На современном этапе развития внутреннего туризма в регионе наиболее эффективно используется туристский потенциал ядер рекреационного каркаса: Бузулукский бор, Ириклинское водохранилище, Солёные озера Соль-Илецка, Тюльганские леса и Кувандыкские горы. Они представляют собой с учетом природно-климатических факторов пять зон приоритетного развития туризма и рекреации Оренбуржья. Областной центр, благодаря своему центральному местоположению и развитой транспортной инфраструктуре, является узловым элементом регионального туристского каркаса. Развитие туристской легенды города Оренбурга на базе вышеизложенных вербальных артефактов имеет большие перспективы при условии комплексного подхода, позволяющего выйти на новый качественный уровень развития туристско-рекреационного комплекса всего региона.

*Статья подготовлена в рамках темы «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (№ ГР АААА-А17-117012610022-5).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афоризмы. Древний мир. Античность / Сост. А.П. Кондрашов. М.: «РИПОЛ КЛАССИК», 1999. 512 с.
2. Богданов С.В. Этимология топонима Оренбург // Оренбург вчера, сегодня, завтра: исторический и социокультурный опыт. Оренбург: печатный Дом «Димур», 2003. С. 50-52.
3. Даль В.И. Воспоминания о Пушкине // Пушкин в воспоминаниях современников. Т. 2. С. 686-701.
4. Даль В.И. Серенькая // Даль Владимир Иванович. Оренбургский край в художественных произведениях писателя / сост. А.Г. Прокофьева. Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 2001. С. 92-111.
5. Десятков Г. М. Легенды старого Оренбурга. Калуга: Золотая аллея, 1994. 253 с.
6. Дорофеев В.В. Над Уралом-рекой. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1988. 272 с.
7. Записки генерал-майора Ивана Васильевича Чернова / Труды Оренбургской ученой архивной комиссии. Вып. XVIII. Оренбург: Паровая типо-лит. «Т-ва. Дела Каримов, Хусаинов и Ко», 1907. 224 с.
8. Зырянов А.И. Географическое поле туристского кластера // Географический вестник. 2012. № 1. С. 96-98.
9. История Оренбуржья: Учебное пособие / Сост. Л.И. Футорянский. Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 1996. 351 с.
10. Киплинг Р. Баллада о Востоке и Западе. М.: Изд-во «Азбука», 2008. 304 с.
11. Оренбург – 260. (1743-2003). Оренбург: Печатный Дом «Димур», 2003. 400 с.
12. Топография Оренбургская, то есть обстоятельное описание Оренбургской губернии, сочиненное коллежским советником и Императорской академии наук корреспондентом Петром Рычковым / Под ред. С.В. Богданова. Оренбург: Печатный Дом «Димур», 2012. 432 с.
13. Чибилёв А.А. (мл.) Позиционирование природного и историко-культурного наследия охраняемых природных территорий Оренбургской области в рамках устойчивого социально-экономического развития региона // Вестник ОГУ. 2007. № 67. С. 183-189.
14. Чибилёв А.А. (мл.) Рациональное использование природных ресурсов охраняемых территорий (на примере Оренбургской области): Автореф. дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. Оренбург, 2003. 18 с.
15. Чибилёв А.А. (мл.), Семенов Е.А. Очерки экономической географии Оренбургского края. Т. I. Екатеринбург: ООО «УЦАО», 2014. 182 с.
16. Чибилёв А.А., Мелешкин Д.С., Чибилёв А.А. (мл.) Туристические маршруты Оренбургской области: сводный путеводитель. Оренбург: ООО «Союз-Реклама». 2008. 98 с.
17. Ширинкин П.С. Туристское легендирование как метод использования символических средств и ресурсов в развитии гуманитарного потенциала территории // Философские науки. 2016. № 4. С. 103-112.

**ЭКОЛОГО-ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ  
ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

**AN ECO-TERRITORIAL ARRANGEMENT  
OF MUNICIPAL UNITS WITHIN THE  
ORENBURG PREDURALIE**

**Т.В. Чибилёва  
T.V. Chibilyova**

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»  
(Россия, г. Оренбург, ул. Советская, 19)

FSBEI HPO «Orenburg State Pedagogical University»  
(Russia, Orenburg, Sovetskaya Str., 19)  
e-mail: nelon2007@yandex.ru

В статье рассматриваются экологические аспекты планирования развития территорий муниципальных образований Оренбургского Предуралья. Предлагается в целях увеличения зон геостабилизации использовать природоохранный потенциал восстановленных степных экосистем на невоस्तребованных землях сельскохозяйственного назначения. Отмечаются недостатки существующих проектов территориального планирования муниципальных образований области, связанные с отсутствием профессиональных исполнителей.

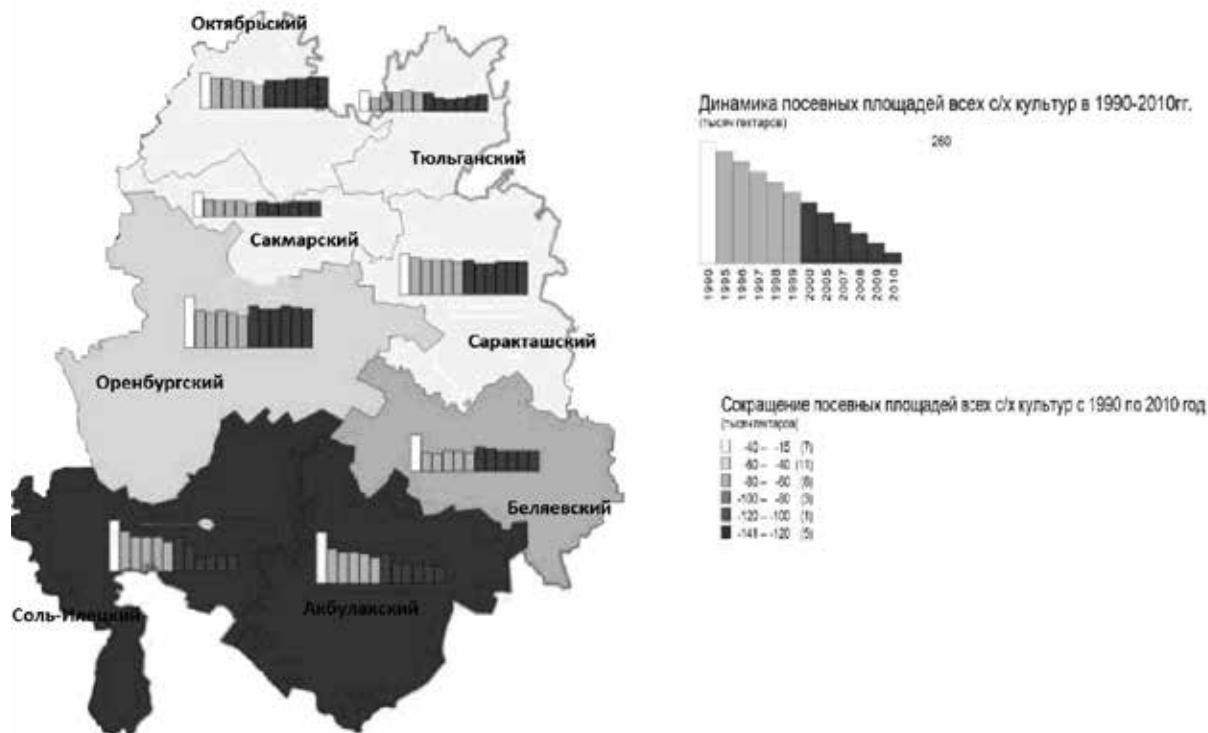
Ecological aspects for planning development of municipal units within the Orenburg Preduralie (the Orenburg pre-Ural region) are considered in the paper. It is suggested to use a nature conservation potential of rehabilitated steppe ecosystems on unclaimed agricultural lands in order to increase geostabilization zones. There is mentioned some faults of the existing projects concerning territorial planning of the municipal units in the region related with absence of competent performers.

В настоящее время территориальное планирование муниципальных образований является одним из приоритетных направлений в стратегии административно-хозяйственного управления территориями РФ. Существующие нормативно-правовые документы по подготовке проектов территориального планирования содержат перечень необходимых вопросов, которые следует рассматривать на различных стадиях проектирования, однако они не учитывают аспекты, ка-

сающиеся развития территории с точки зрения устойчивости функционирования естественных процессов перед хозяйственным освоением [1, 3]. Каждый хозяйствующий субъект должен понимать, что без учета природно-экологических территориальных систем в процессе планирования развития территории невозможно достичь главной его цели – формирования комфортной и благоприятной среды жизнедеятельности населения. Как следствие, это приводит к появлению территорий с высокой степенью экологической напряженности и деградации, а также к возникновению конфликтных ситуаций из-за ухудшения качества среды жизни человека.

Проведенный многими авторами анализ существующих проектов территориального планирования муниципальных образований Оренбургской области [2, 3, 6], показал значительные пробелы в процессе их разработки, где природно-экологические особенности территории, принимались во внимание опосредованно, а разработка природно-экологического каркаса была сведена к формальному выделению территорий с особыми условиями использования: существующие ООПТ, водоохранные и санитарно-защитные зоны. Известно, что в Оренбургской области площадь заповедного земельного фонда незначительна – 0,8% (102,5 тыс. га) от общей площади области. Эффективность водоохранных зон как природоохранных территорий сомнительна, т.к. их установление не влечет за собой изъятия земельных участков у землепользователей: собственники, владельцы, арендаторы лишь обязаны соблюдать и обеспечивать установленный в водоохранных зонах специальный режим. Такая ситуация повсеместно приводит к грубым нарушениям водного права и законодательства.

Таким образом, долгосрочное планирование развития муниципальных образований и природоохранной деятельности в соответствии с реализацией основных направлений Стратегии развития Оренбургской области до 2030 года, требует принять во внимание, в первую очередь, природоохранный потенциал территорий, вовлеченных в хозяйственную деятельность. Это, прежде всего, восстановленные степные экосистемы на землях сельскохозяйственного назначения, а также нарушенные земли, являющиеся очагами деградации ландшафтов (эродированные, выпавшие, засоленные земли, карьеры и т.д.), требующие экологической реабилитации [4, 5].



**Рисунок. Порайонная динамика посевных площадей Оренбургского Предуралья в 1990-2010 гг.).**

Так, территории муниципальных районов Оренбургского Предуралья имеют природные предпосылки, во-первых, для декультивации – целенаправленного превращения во вторичные природные системы не востребуемых земель, главным образом сельскохозяйственного назначения, возможно лесного фонда [4]. Во-вторых, для экологической реставрации земель, нарушенных нефтегазодобычей и горнотехнической деятельностью.

Оренбургское Предуралье занимает центральную часть Оренбургской области в составе восьми административных районов, общей площадью 30 тыс. км<sup>2</sup>. Неотъемлемой частью структуры агроландшафтов муниципальных образований Оренбургского Предуралья является не востребуемый земельный фонд (залежь), формируемый в результате многолетнего забрасывания непродуктивных пахотных земель. При этом, по официальной отчетности проблематично достоверно определить характер использования участка, если это не пахотное угодье. Резкое снижение обрабатываемых земель произошло в период с 1990 по 1999 гг., в первую очередь, в южных районах – в Акбулакском и Соль-Илецком (90-120 тыс. га)

[5], которые относятся к территориям с наиболее низким бонитетом почв. Наименьшее падение посевных площадей за этот же период (от 15 до 40 тысяч га) отмечено в Октябрьском, Сакмарском, Тюльганском, Саракташском административных районах (рис.).

Так в настоящее время неиспользуемый земельный фонд составляет в целом по региону 10-15% площади пашни. Например, в структуре пахотных угодий Соль-Илецкого района в 2017 г. посевы составили 40,4%, пары – 15,9%, а неиспользуемые земли – 43,7%. В основном это склоновые, сильноосмытые и комплексы зональных почв с участием степных солонцов более 25%, супесчаные и каменистые земли. Однако, именно восстановленные нарушенные земли и низкопродуктивные пашни могли бы стать не только ценным ресурсом для развития пастбищного животноводства Предуралья, но и основой поддержания экологического равновесия в регионе. Это перспективные агроустепные природные угодья на залежных землях или пастбищно-степные природные резерваты, которые могут создаваться без изменения статуса собственности на землю и категории земель. Такое превращение не-

востребованных земель во вторичные природные системы будет способствовать появлению новых зон геостабилизации. А это важный шаг при территориальном планировании на всех уровнях административно-территориального деления муниципальных образований Предуралья, региона с высокой степенью напряженности экологических конфликтов (например, между крупными нефтегазодобывающими производствами с объемными вредными выбросами и интересами местного населения) и с высокой степенью нарушенности ландшафтов.

Исходя из сложившейся ситуации, в муниципальных образованиях Оренбургского Предуралья необходимо принятие экологически обоснованных проектных решений по стратегическому развитию территории и созданию условий для восстановления и сохранения природно-ресурсного потенциала региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гриднев Д.З. Природно-экологический каркас территории // Территория и планирование. 2011. № 1. С. 96-103.

2. Косых П.А., Петрищев В.П. Роль территориального планирования в развитии ООПТ (на примере Оренбургской области) // Природное наследие России: сб. науч. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России (г. Пенза 23-25 мая 2017 г.) / Под ред. Л.А. Новиковой. Пенза: Изд-во ПГУ, 2017. С. 379-382.

3. Петрищев В.П., Ширшова Н.П. Анализ качества схем территориального планирования // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всерос. науч.-метод. конф. Оренбург: ОГУ, 2017. С. 907-914.

4. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Чибилёв А.А. (мл.), Казачков Г.В. Проблема невостребованности земель в степной зоне: классификация и топология, оценка перспектив развития // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН (электронный журнал) / [http:// www.elmag.uran.ru/](http://www.elmag.uran.ru/). 2012. № 4. С. 1-12.

5. Чибилёв А.А. (мл). Социально-экономические предпосылки образования невостребованного земельного фонда в постцелинных регионах степной зоны // Проблемы региональной экологии. 2013. № 2. С. 195-202.

6. Яковлев И.Г. Реализация принципов поляризации ландшафтов на примере модельных районов Оренбургской области // Вестн. ОГУ. 2009. № 2: Материалы конф. молодых ученых и специалистов. С. 117-118.



## СТЕПНОЙ ЭРОЗИОННЫЙ РЕЛЬЕФ НА ПЛАТО ПУСТЫНИ УСТЮРТ

### STEPPE EROSION RELIEF ON THE DESERT PLATEAU USTYURT

**В.П. Чичагов**  
**V.P. Chichagov**

Институт географии РАН  
(Россия, 119017, Москва,  
Старомонетный пер., 29)

Institute of Geography RAS  
(Russia, 119017, Moscow, Staromonetny per., 29)  
e-mail: chichagov@mail.ru

В рельефе пустыни – плато Устюрт сохранился реликтовый эрозионный рельеф степного происхождения. Он представлен фрагментами речных долин и балками. Возраст эрозионного рельефа частично поздне-плиоценовый, частично конец позднего палеолита – ашель-мустье (160-100 тыс. л.н.).

In a desert relief – a plateau Ustyurt has remained a relic erosive relief of a steppe origin. It is presented by fragments of river valleys and beams. Age of an erosive relief partially late-pliocene, partially the end of a late paleolite – ashel-mustie (160-100 thousand b.p.).

Поверхность пустыни Устюрт представляет типичный дефляционно-денудационный пенеплен, сформированный по кровле плато. Однако, в его пределах обнаружены следы речной сети и эрозионные формы явно не пустынного облика и генезиса. По мере проведения широких коллективных комплексных исследований в 20-90-е годы прошлого века становилось ясно, что Устюрт представляет собой далеко не такую идеальную, практически горизонтальную равнину, как представлялось нашим предшественникам [3, 6]. Выяснилось, что мифические горные сооружения здесь отсутствуют, а Устюрт представляет плато. Это очень устойчивое в геоморфологическом отношении образование практически со всех сторон окаймлено близкими к вертикальным, а местами нависающими склонами, стенами, обрывами, окаймленными узкими солончаковыми бессточными впадинами – предчинковыми желобами выдувания. На отдельных участках поверхность плато опускается на 50-70 м, на других поднима-

ется до 340-370 м. Поверхность плато полностью бронирована сарматскими ракушечно-оолитовыми известняками и достаточно полно отражает его (плато) характер тектонического строения. Изменения высот связаны с продолжающимися и в наши дни орогеническими движениями, причем пологие увалы отвечают скрытым под ними антеклизам платформенного чехла, а понижения соответствуют синеклизам, под которыми палеозойский фундамент скрыт на глубине 2-4 км.

В строении поверхности Устюрта принимают участие четыре пояса поднятий: Северо-Устюртский, Центральный, (поднимающийся к мысу Актумсык на Аральском море), главный – Музбельско-Карабаурский (на продолжении Мангышлакского Каратау), а также Южно-Устюртский. Пояса чередуются с тремя прогибами: северным с впадинами Асмантай-Матай, Сам и Каратюлей, в строении которого солончаковые впадины разделены массивами золотых песков; средний с впадиной Барса-Кельмес и южный с впадиной Ассакее-Аудан. Эти поднятия и впадины контролируют залегание грунтовых вод, приуроченных большей частью к зоне контакта миоценовых песков и олигоценных глин. Об этом упоминал А.Л. Яншин [5]. Внешне простой структуре соответствует сложный современный рельеф. Дело в том, что на обширных площадях значительные толщи отложений уничтожены дефляционной денудацией и современная поверхность плато не соответствует их первичному уровню, а «поверхность антиклинальных увалов и осевых частей прогибов изъязвлена и переуглублена солончаковыми котловинами. Первоначально в их образовании в известняках ведущую роль играл карст, а в нижележащей толще – солончаково-золотые процессы» [2, с. 331-332]. Проявление последних здесь выражается в том, что наиболее крупные продукты пустынной денудации, преимущественно песчинки, перенесены преобладающими ветрами на юго-западные склоны впадин и создали в каждой из них по массиву золотых песков. Исключением, по данным Ю.М. Клейнера и В.В. Шолохова, является песчаный аллювий плиоценовой реки, стекавшей с Урала [1]. Для Устюрта характерна сеть долинообразных, слепых понижений протяженностью в десятки километров и лишенных аллювия. Скорее всего эти формы заложены во влажную степную эпоху, были углублены дефляцией в засушливые этапы

и имеют смешанное аллювиально-дефляционное происхождение. Как показал Б.А. Федорович, во многих местах поверхность Устюрта расчленена крупными, но чрезвычайно пологими древними ложбинами с замкнутыми циркообразными верховьями. Такие ложбины имеют ширину от 1 до 8 км при длине от 2-3 до 30 км и совершенно лишены современных русел, хотя их относительные глубины доходят до 29 и даже до 40 м. Но на значительных пространствах поверхность Устюрта настолько плоска и мало расчленена эрозией, а иногда и лишена ее, что даже при значительном уклоне во многих районах сохраняет кажущимися идеальную равнинность. Эрозионная сеть здесь почти полностью отсутствует и воздействий эоловых процессов на плоские пространства здесь в настоящее время практически нет. Дело в том, что поверхность Устюрта бронирована сарматскими известняками. На поверхности поднятых участков под влиянием усиленной инсоляции и испарения здесь происходит образование гипса, который замещает известняки на глубину до 2 м, причем в гипсах обычно сохраняется структура известняка с включенными в него остатками раковин, зерен оолита и т.д. Благодаря этому на поверхности Устюрта образуется слой белого туфовидного гипса – «бозынгена» [2, с. 11]. Это образование чрезвычайно устойчиво, оно не размывается и не выдувается ветрами еще и потому, что поверхность пустыни сложена преимущественно суглинками, которые уплотнены гипсом, но и сами достаточно пористы. Эта пористость суглинков и известняков вызывает быстрое и полное впитывание атмосферных осадков и талых вод. Вместе с цементацией суглинков гипсом это вызывает «почти полное отсутствие современной гидрографической сети во многих районах Устюрта» [2, с. 12]. Однако на других участках, сложенных мергелями и мергелистыми известняками, эрозия проявлялась в прошлом и создавала глубокие, большую часть года сухие, долины и балки с протяженностью более 100 км. «Развитие их происходило в основном в плиоценовый период и в относительно влажную хазарскую эпоху средне-четвертичного времени; там, где эрозия дошла до глин, она теперь идет достаточно интенсивно» [там же].

Современная интенсивная дефляция выпахивает в окраинных частях Устюрта крупные котловины. Так, Североустюртская мутьда благодаря

интенсивной дефляции распалась на серию глубоких дефляционных впадин с массивами эоловых песков преимущественно на подветренных юго-восточных бортах. При этом даже наиболее глубокие дефляционные впадины Устюрта, например, Карынярык с глубиной 412 м, выдуваются в современную эпоху с аридным климатом очень медленно, с ориентировочной скоростью по Б.А. Федоровичу менее 0,5 мм в год. В отличие от современной эпохи в прошлом дефляция была намного интенсивнее. Именно ей был создан впервые изученный Н.И. Андрусовым геоморфологический ландшафт столовых возвышенностей и останцовых гор Устюрта, сформированный исключительно ветром. В процесс формирования этого ландшафта была удалена 30-40-метровая толща поверхностных отложений, причем без участия поверхностных проточных вод в связи с крайне высокой фильтрационной способностью этих пористых осадков. Приведенные данные позволяют судить о том, что современному аридному рельефообразованию с мощным, повсеместным проявлением дефляционной денудации предшествовала, или, скорее, предшествовали более влажные эпохи с большим обводнением. Археологическими исследованиями установлено, что в течение плейстоцена и голоцена плато пережило эпохи увлажнения, создававшие благоприятную палеоэкологическую среду для обитания человека [4]. В эпохи, характеризовавшиеся экстрааридными условиями, близким к современным, «необычайная пластичность экономики способствовала выработке форм ведения хозяйства, позволявших человеку экономически адаптироваться» даже в самой неблагоприятной природной среде. Древнейший этап заселения Устюрта во время заключительных стадий нижнего палеолита (ашель-мустье) приблизительно 160-100 тыс. л.н. характеризовался природной средой, благоприятной для расселения древнего человека. В начале и последней трети позднего плейстоцена условия жизни древнего человека заметно ухудшаются, после чего в мезолитическую и неолитическую эпохи происходит снова улучшение ландшафтно-климатических условий. Большая часть изученных местонахождений этого возраста В.Н. Ягодиным приурочена к внутренним частям Устюрта и только отдельные – охотничьи стоянки к окраинным. Во внутренних частях плато стоянки древнего человека приуро-

чены к неглубоким котловинам, долинообразным понижениям, периферии солончаков и песчаных массивов. Все мезо-неолитические местонахождения расположены на высотах 100 и 120-130 м. «Климат той эпохи был более влажным, существовали более или менее постоянные источники воды, озера, ручьи, питавшиеся поверхностными и межпластовыми водами. Можно предположить более высокий уровень стояния этих вод и более слабую их минерализацию... основой хозяйственной деятельности мезо-неолитического населения Устюрта была охота» [4, с. 191-192]. Вслед за этой, благоприятной для жизни человека эпохой, последовали более засушливые эпохи: бронзы, сменившая ее эпоха раннего железа, а затем и позднего железа. Приведенные данные о смене климатических условий Устюрта начиная с раннего палеолита свидетельствуют о наиболее благоприятном для жизни древнего человека мезо-неолитическом времени. Возможно были и другие, более короткие периоды увлажнения. Здесь намечены лишь основные этапы освоения Устюрта, начиная с эпохи раннего палеолита, многое еще предстоит изучить. Из археологических материалов следует, что на протяжении 160 тыс. лет воздействие человека на природу Устюрта волнообразно усиливалось, менялись способы освоения природных ресурсов, способы добычи пресной воды в условиях изолированного плато, прокладывались новые пути, как через плато, так и в его обход. Особенно важной была дорога на древний, богатый Хорезм и через него в Индию. Остается множество частных, но весьма важных для человека вопросов. В частности остается открытым вопрос о времени сооружения серии глубоких (до 60 м) колодцев в сарматских известняках, которые были созданы еще в домонгольское время, скорее всего в железный век, и были разрушены в монгольское.

*Работа выполнена по теме ГЗ 01201352491, Гос. рег. № 0148-2014-0016.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клейнер Ю.М., Шолохов В.В. Новые данные о водных отложениях и роли эрозии в формировании рельефа Устюрта // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1966. № 2. С. 39-48.
2. Федорович Б.А. Об основных процессах рельефообразования Турана / Б.А. Федорович.

Динамика и закономерности формирования рельефа пустынь. М.: Наука, 1983. С. 5-31.

3. Чичагов В.П. Первые результаты изучения природы Устюрта экспедицией Ф.Ф. Берга и Э.А. Эверсмана в 1826 г. // Астраханский вестник экологического образования. 2017. № 4. С. 10-16.

4. Ягодин В.Н. К истории заселения и освоения плато Устюрт по данным археологии // Природа, почвы и проблемы освоения пустыни Устюрт. Пушино, 1984. С. 189-197.

5. Яншин А.Л. Геология Северного Приаралья / МОИП. Материалы к познанию геол. строения СССР. Нов. Сер. отд. геол. Вып. 15 (19). М.: Изд-во МОИП, 1953. 671 с.

6. Яншин А.Л., Гольденберг Л.А. Первое геолого-географическое исследование Устюрта / Труды Комплексной Южной геологической экспедиции АН СССР. Т. 5. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 413-441.

## ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЛАКОВЫХ РАСТЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ КАТЕНА

## TOOLS FOR EVALUATING THE PRODUCTIVITY OF CEREALS ON VARIOUS ELEMENTS OF CATENA

**В.В. Шабанов, А.Д. Солошенко**  
**V.V. Shabanov, A.D. Soloshenkov**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(Россия, 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49)

Russian State Agrarian University – Moscow  
Timiryazev Agricultural Academy  
(Russia, 127550, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49)  
e-mail: info@rgau-msha.ru

В статье рассматривается простой и универсальный метод определения продуктивности растений на основании анализа «больших данных» по запасам продуктивной влаги в почве для различных агрогидрологических районов, расположенных на ландшафтной катене. Приведен пример расчета продуктивности пшеницы по данным влагозапасов в Оренбургской области. Для оценки продуктивности используется уравнение В.В. Шабанова. В качестве данных по влагозапасам взяты средние многолетние запасы продуктивной влаги под озимыми зерновыми культурами. Имея значения влагозапасов по декадам в период вегетации, можно определить относительную продуктивность в каждый момент времени. Знание динамики продуктивности в период вегетации позволяет планировать оптимальное размещение культуры на ландшафтной катене и определять мелиоративные воздействия для достижения планируемых урожаев. Визуализация изменения влажности и продуктивности по катене в течение времени осуществляется картированием этих показателей. Такой способ позволяет наглядно отобразить ход изменения влажности и продуктивности с течением времени в вегетационный период, определить время и территории, в которых продуктивность снижена, и спланировать оптимальное размещение культуры на различных ландшафтных элементах, обосновать необходимость мелиоративных мероприятий.

The article considers a simple and universal method for determining productivity based on the analysis of «Big

data» on the reserves of productive moisture in the soil for various agrohydrological regions located on the landscape catena. The resulted example of calculation of productivity of wheat according to moisture reserves in the Orenburg region. To assess productivity, the Shabanov equation is used. As the data on moisture reserves, average long-term reserves of productive moisture under winter crops are taken. Having the values of moisture reserves for decades during the growing season, it is possible to determine the relative productivity at each moment of time. Knowledge of the dynamics of productivity during the growing season allows you to plan the optimal location of the crop on the landscape catheter and determine the meliorative effects to achieve the planned yields. Visualization of changes in humidity and productivity by catena during the time is performed by mapping these indicators. This method allows visualizing the course of changes in humidity and productivity over time in the growing season, determining the time and territories in which the level of productivity decreases, and planning the optimal placement of crops on various landscape elements, and justifying the need for reclamation measures.

Продуктивность растений во многом обусловлена содержанием влаги в почве. Объективно описать значение доступной для растения влаги можно содержанием продуктивных запасов влаги [1]. Известно, что влажность почвы – не единственный ограничивающий фактор продуктивности растения, поэтому в работе принято, что остальные факторы находятся в оптимуме.

Для описания изменений относительной продуктивности растения используется модель продуктивности культуры, которая для водного фактора может быть описана уравнением В.В. Шабанова [1, 5]:

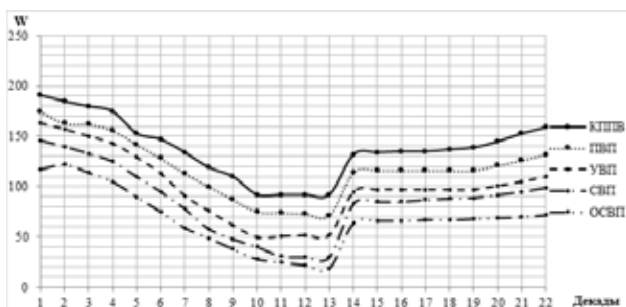
$$S = \left( \frac{W_i}{W_{\text{опт}}} \right)^{\gamma W_{\text{опт}}} \cdot \left( \frac{1 - W_i}{1 - W_{\text{опт}}} \right)^{\gamma(1 - W_{\text{опт}})}$$

где:  $W_i$  – значение продуктивной влаги в почве (в % от ПВ) в  $i$ -тый период времени;  $W_{\text{опт}}$  – оптимальное значение продуктивной влаги для данной культуры (в % от ПВ) в данную фазу развития;  $\gamma$  – коэффициент «саморегулирования», зависящий от фазы развития и характеризующий форму кривой на графике зависимости  $S=f(W)$  [1, 6].

Имея данные по содержанию влаги в почве в каждую из фаз развития растения можно определить продуктивность, как в отдельный момент времени, так и суммарно за весь период вегетации [6].



**Рисунок 1. Расположение агрогидрологических районов по катене.**



**Рисунок 2. Значения многолетних запасов продуктивной влаги (мм) в почве на конец декады под озимыми зерновыми культурами по чистому пару, средние по агрогидрологическим районам.**

**Таблица**

**Корреляционная матрица влагозапасов по агрогидрологическим районам**

$R^2$	КППВ	ПВП	УВП	СВП	ОСВП
КППВ	1				
ПВП	0,99	1			
УВП	0,97	0,99	1		
СВП	0,98	0,99	0,98	1	
ОСВП	0,96	0,98	0,99	0,98	1

Известно, что агрогидрологические районы [4] расположены по катене в следующем порядке: 1-ОБВ; 2-МКУ; 3-ПКУ; 4-ВИУ; 5-КППВ; 6-ПВП; 7-УВП; 8-СВП; 9-ОСВП [2].

А также, что содержание продуктивных запасов влаги в почве по агрогидрологическим районам связано между собой [3] где тип обводнения (ОБВ), Тип максимального капиллярного увлажнения (МКУ), Тип периодического капиллярного увлажнения (ПКУ), Тип временно-избыточного увлажнения (ВИУ), Тип увлажнения капиллярно-подвешенной и капиллярно-подперто-подвешенной влагой (КППВ), Тип полного весеннего

промачивания (ПВП), Тип умеренного весеннего промачивания (УВП) Тип слабого весеннего промачивания (СВП).

В работе использованы данные по продуктивным запасам влаги в почве на конец декад по агрогидрологическим районам [4]. Данные взяты для Оренбургской области.

Как видно из рисунка 2, значения влагозапасов по агрогидрологическим районам с высокой степенью закономерности повторяют друг друга. Это подтверждается и данными корреляционного анализа:

Коэффициенты корреляции более 0,95, что свидетельствует о плотной зависимости между рядами.

На этом основании можно вывести уравнения связи между влагозапасами в различных агрогидрологических районах с высокой степенью точности.

В качестве примера приведем уравнения от КППВ:

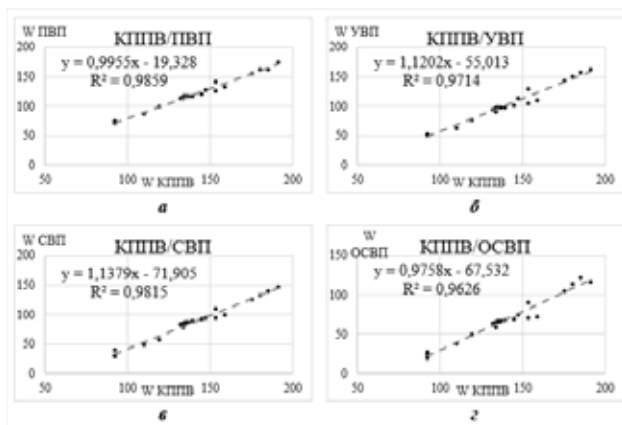
Как видно из рисунка 3 – связь между агрогидрологическими районами плотная, линейная. Это значит, что, имея данные по содержанию продуктивных запасов влаги в почве в одном агрогидрологическом районе, можно рассчитать их на любой другой.

Данные по влагозапасам зачастую представляют собой довольно большие массивы, и для их анализа приходится прибегать к различным методам, например к методам визуализации. Изменение влажности во времени, по катене для визуального анализа можно представить в виде 3D поверхностей или карт.

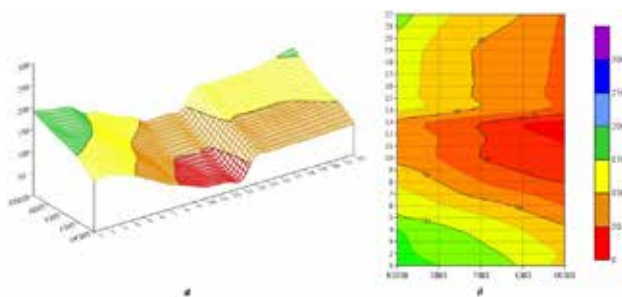
Нанесение на такие графики диапазонов оптимума для конкретной культуры дает возможность понять, где и в какой момент времени возникает переизбыток или недостаток влаги.

Изменение продуктивности также можно представить в виде поверхности или карты (рис. 5).

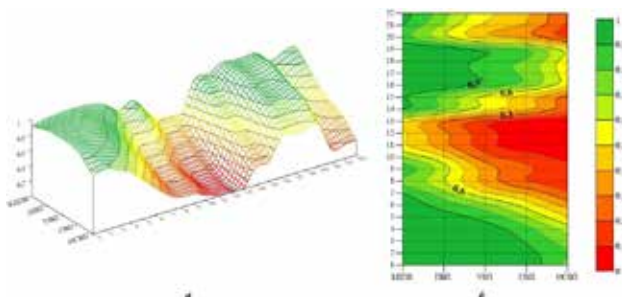
По таким графикам можно определять, в каком агрогидрологическом районе оптимально размещение сельскохозяйственной культуры, т.е. на тех территориях, на которых они будут наиболее продуктивны без применения мелиораций. В случае, если необходимо разместить посевы на территориях, где продуктивность растения падает, и, следовательно, где необходимо планировать мелиоративные мероприятия. Такой подход дает наглядное представление, на каких территориях и в какое время это действительно необходимо.



**Рисунок 3. Уравнения связи запасов продуктивной влаги в почве между агрогидрологическими районами: а – ПВП от КППВ; б – УВП от КППВ; в – СВП от КППВ; г – ОСВП от КППВ.**



**Рисунок 4. Запасы продуктивной влаги в почве на конец декад по агрогидрологическим районам по Оренбургской области: а – поверхность; б – карта.**



**Рисунок 5. Продуктивность зерновых по агрогидрологическим районам: а – поверхность; б – карта.**

#### **Выводы:**

1. Связь между влагозапасами в рассмотренных агрогидрологических районах линейная, влагозапасы закономерно уменьшаются от нижних элементов рельефа к верхним.

2. Ландшафтно-картографический подход к визуализации больших данных по содержанию влаги в почве и продуктивности растений облегчает планирование (прогнозирование) размещения растений с учетом ландшафтного фактора и водномелиоративных мероприятий.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Шабанов В.В. Биоклиматическое обоснование гидротермических мелиораций. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 198 с.
2. Шабанов В.В. Солошенко А.Д. Дифференциация типов увлажнения и типов водного питания почв по катене // Природообустройство. 2016. № 1. С. 97-101.
3. Шабанов В.В. Солошенко А.Д. Взаимосвязь типов увлажнения ландшафтной катены // Проблемы управления водными и земельными ресурсами: Материалы Междунар. науч. форума (Москва, 30 сент. 2015 г.). Ч. 2. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. С. 104-110.
4. Средние многолетние запасы продуктивной влаги под озимыми и ранними яровыми зерновыми культурами по областям, краям, республикам и экономическим районам: Справочник. Т. 1 Европейская часть СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 122 с.
5. Шабанов В.В. Влагообеспеченность яровой пшеницы и ее расчет. Л.: Гидрометеиздат, 1981. 140 с.
6. Никольский Ю.Н., Шабанов В.В. Расчет проектной урожайности в зависимости от водного режима мелиорируемых земель // Гидротехника и мелиорация. 1986. № 9.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ  
РЕСТАВРАЦИЯ КУСТАРНИКОВО-  
ПОЛУКУСТАРНИЧКОВО-ЭФЕМЕРОВЫХ  
ПАСТБИЩНЫХ СООБЩЕСТВ  
В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НИШИ В УСЛОВИЯХ  
СРЕДНЕАЗИАТСКОЙ ПУСТЫНИ**

**ECOLOGICAL RESTORATION OF  
SEMISHRUBS-DRAFT-SEMISHRUBS-  
EPHEMERAS PASTURE COMMUNITIES  
IN THE CONTEXT OF THE CONCEPT  
OF THE ECOLOGICAL NICHE IN THE  
CONDITIONS OF THE CENTRAL ASIAN  
DESERT**

**Н.З. Шамсутдинов<sup>1</sup>, З.Ш. Шамсутдинов<sup>2</sup>  
N.Z. Shamsutdinov<sup>1</sup>, Z.Sh. Shamsutdinov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова» (Россия, 127550, Москва, ул. Б. Академическая, 41)

<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» (Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корп. 1)

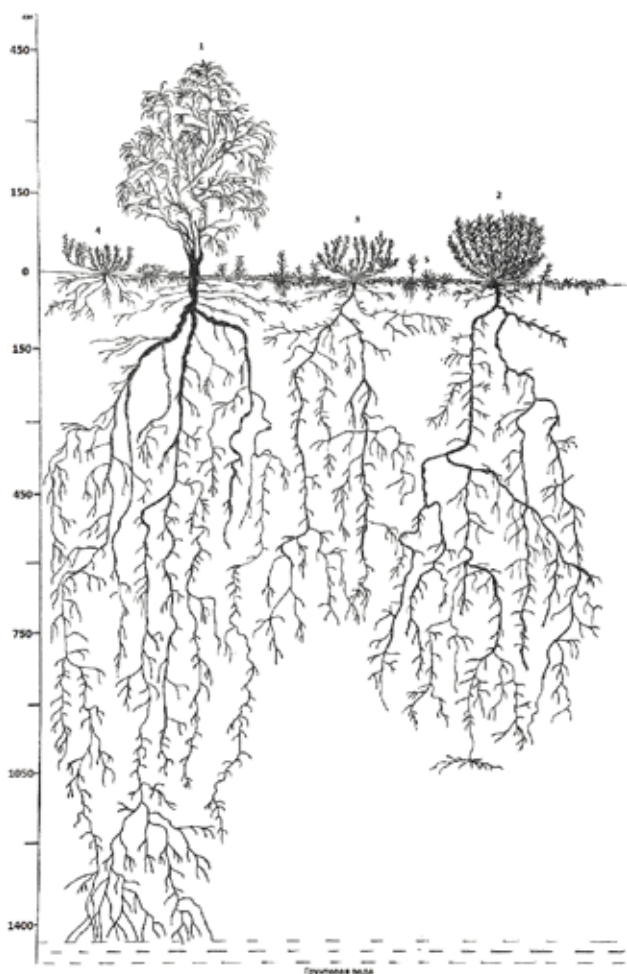
<sup>1</sup>All-Russian Research Institute for Hydraulic Engineering and Land Reclamation (Russia, Moscow, B. Academic Str., 44, build. 2)  
<sup>2</sup>Federal Scientific Center for Crop Production and Agroecology (Russia, Moscow Region, Lobnya, Nauchnyi Gorodok, korp. 1)  
e-mail: <sup>1</sup>nariman@vniigim.ru;  
<sup>2</sup>aridland@mtu-net.ru

Изложены результаты исследований по формированию многоярусных кустарниково-полукустарничково-эфемеровых пастбищных сообществ на основе использования зонально типичных для южных пустынь доминантных видов растений климаксовых фитоценозов в контексте концепции экологической ниши. Показаны экологические и экономические преимущества создания многоярусных пастбищных агрофитоценозов на месте деградированных земель в условиях среднеазиатской пустыни.

In this article the results of research about formation of multilevel semishrubs-draft-semishrubs-epheras pasture communities with the basis of use are explained

of zonal typical dominant species of climax phytocenosis typical plants for the southern deserts in the concept of ecological niche. The ecological and economic preferences of multilevel pasture agrophytocenosis in place of degraded lands in the conditions of the Central Asian desert are shown.

Концепция экологической ниши занимает центральное положение в современной экологии [3]. Понятие экологической ниши в известной мере объясняет, каким образом различные виды могут нормально функционировать и продуцировать, произрастая бок о бок и потребляя водно-минеральные ресурсы в пределах конкретного экотопа [4]. В контексте традиционной концепции экологической ниши сообщество можно представлять как обширное n-мерное гиперпространство, в пределах которого каждая видовая популяция эволюционирует в таком направлении, чтобы соответствовать своему положению в этом пространстве [12]. Ниша вида определяется его положением и реакцией на факторы гиперпространства данного сообщества. В последние годы наряду с традиционной концепцией ниши появилась концепция нейтрализма, активно развиваемая S.P. Hubbell [11] и его сторонниками. Согласно этой концепции, виды сосуществуют благодаря сходству. Чтобы достичь стабильного сосуществования надо быть максимально похожими по демографическим характеристикам, иметь сходную удельную скорость популяционного роста и скорость заселения освободившегося участка. Ряд авторов попытались объединить в рамках одной модели представления о нейтралистических и нишевых механизмах функционирования видов в сообществе. В настоящее время экологи все чаще говорят о двух типах сообществ [1]. Сообщества первого типа организованы в соответствии с принципом расхождения видов по разным экологическим нишам. Их существование возможно только потому, что различаются их ниши. Сообщества второго типа организованы и способны сосуществовать весьма долго, если экологически идентичны, то есть в расчете на одну особь у разных видов сохраняется одна и та же вероятность размножаться, вымирать, заселять свободные пространства. Предполагается, что если виды долго живут в одном и том же месте, то они уже по определению достаточно близки экологически. Излагаемый в



**Рисунок 1. Вертикальный профиль осенне-зимней кустарниково-полукустарничково-травянистой пастбищной экосистемы в возрасте 7 лет: 1 – *Haloxylon aphyllum*, 2 – *Halothamnus subaphylla*, 3 – *Salsola orientalis*, 4 – *Artemisia diffusa*, 5 – *Ephemeretum*. Длина профиля – 4,5 м.**

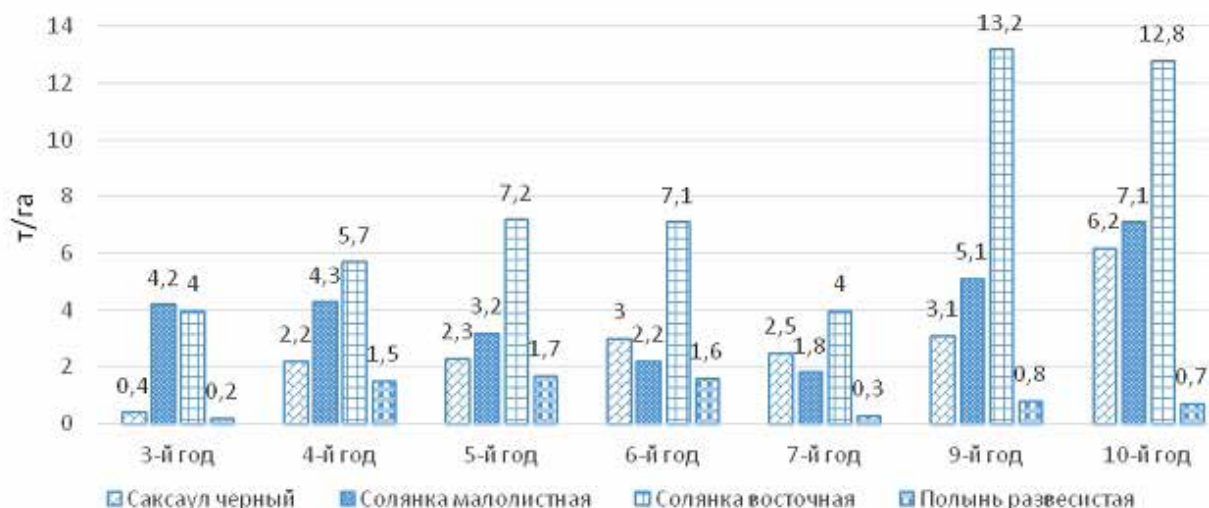
статье экспериментальный материал о создании многовидовых, многоярусных кустарниково-полукустарничково-травянистых пастбищных агрофитоценозов в аридных условиях Средней Азии укладывается в традиционную концепцию расхождения видов по разным экологическим нишам [8, 9]. Для формирования флористически и ценотически полночленных многовидовых пастбищных агроэкосистем использованы типичные для южных пустынь кормовые кустарники – саксаул черный, полукустарники – солянка малолистная (*Aellenia subaphylla*), полукустарнички – прутняк простертый (*Kochia prostrata*), солянка восточная (*Salsola orientalis*), камфоросма Лессинга (*Camphorosma lessingii*), полынь развесистая (*Artemisia diffusa*), ксерофильные многолетние травы – мятлик луковичный (*Poa bulbosa*) [2, 6,

7]. Формирование с помощью этих зонально типичных жизненных форм и доминантных видов кормовых растений на основе использования ярусного, сезонного, сукцессионного, функционального, флуктационного типов дифференциации экологических ниш обеспечило ускоренное восстановление биоразнообразия и утраченной кормовой производительности деградированных аридных пастбищных земель [2]. Осенне-зимние пастбищные агрофитоценозы, сформированные из растений с разными ритмикой развития, типом корневой системы, степенью устойчивости к засухе и жаре, более долговечны и продуктивны, нежели природные пастбищные экосистемы пустынь Среднеазиатского региона. Наряду с экологическими преимуществами многовидовые пастбищные агрофитоценозы намного разнообразнее по составу кормов, они лучше поедаются и полнее удовлетворяют физиологическую потребность животных в питательных веществах.

Между тем, теоретические аспекты конструирования многовидовых пастбищных агрофитоценозов оставались не разработанными. С развитием экологии в нашей стране и за рубежом стало возможным применение концепции экологических ниш для решения вопросов конструирования флористически и ценотически полночленных многовидовых пастбищных агрофитоценозов на месте деградированных природных кормовых угодий в аридных областях Среднеазиатского региона [2, 5, 10]. Для формирования такого типа пастбищного агрофитоценоза кустарниково-травянистых пастбищных сообществ использовались кустарник саксаул черный (*Haloxylon aphyllum*) 15%, полукустарник солянка малолистная (*Aellenia subaphylla*) 20%, полукустарнички полынь развесистая (*Artemisia diffusa*) 35%, солянка восточная (*Salsola orientalis*) 30%. Сформированный пастбищный агрофитоценоз характеризовался сложным строением, состоял из пяти синузид, различающихся как в надземной, так и в подземной сферах (рис. 1).

В возрасте 7 лет высота *Haloxylon aphyllum*, составлявшего первую синузидию, достигала 400-450 см при диаметре кроны 320-350 см. Корневая система была мощной, проникала в почву до 12 м, в горизонтальном направлении распространялась в зависимости от механического состава слоев почвогрунта от 2,5 до 5 м. Корни саксаула черного, достигавшие слоев почвы капиллярного





**Рисунок 2. Продуктивность осенне-зимней пастбищной кустарниково-полукустарничково-травянистой экосистемы: а – саксаул черный (*Haloxylon aphyllum*), б – солянка малолистная (*Aellenia subaphylla*), в – солянка восточная (*Salsola orientalis*), г – полынь развесистая (*Artemisia diffusa*).**

увлажнения грунтовыми водами (на глубине 10-12 м), распадались на большое количество мелких корней.

Высота *Aellenia subaphylla*, представлявшей вторую синузид, достигала 120-140 см. Корневая система была достаточно мощной, проникала в почвогрунт на глубину до 750 см. Третья синузия, представленная полукустарничком *Salsola orientalis*, в надземной сфере занимала в высоту 50-60 см, ширина куста – 40-45 см. Корневая система проникала на глубину 700 см, в горизонтальном направлении распространялась на 200 см.

Полукустарничек *Artemisia diffusa* составлял четвертую синузид. Высота ее особей – 35-40 см при диаметре кустов 40-45 см. Корневая система полыни развесистой проникала на глубину до 110 см, в горизонтальном направлении – на 150 см.

В пятой синузиде господствовали травянистые растения. Здесь доминировал эфемероид *Poa bulbosa*, эфемеры кострец кровельный (*Bromus tectorum*), чатыр (*Malcolmia turkestanica*). Их высота – 20-25 см. Корни мятлика луковичного и кострца кровельного – мочковатые, образовывали плотный дерн на поверхности почвы (0-5 см). Основная масса корней (до 85%) находилась в слое 0-15 см.

Пастбищный агрофитоценоз осенне-зимнего использования характеризовалась высокой и устойчивой кормовой продуктивностью (рис. 2).

Уже через 3 года ее продуктивность была в 2 раза выше, чем естественных пустынных паст-

бищ. Рост кормовой производительности пастбищных агрофитоценозов на основе высева смеси зонально типичных для пустыни Карнабчуль кустарников (саксаул черный, солянка малолистная), полукустарничков (солянка восточная, полынь развесистая) с участием естественно произрастающего мятлика луковичного продолжался до 9-10 лет. Максимальная продуктивность осенне-зимнего пастбищного агрофитоценоза наблюдалась на 9-10-й годы жизни (2,2-2,6 т/га сухой массы). Доля участия кормовых растений в общей кормовой продукции пастбищного агрофитоценоза зависела от вида и жизненной формы растений, входящих в ее состав. Наибольший урожай давала *Salsola orientalis*, на долю которой в зависимости от возраста и метеорологических условий года приходилось 11,6-59,4% подножного корма. Значительным колебаниям была подвержена урожайность *Aellenia subaphylla* и *Artemisia diffusa*.

Если *Aellenia subaphylla* и *Salsola orientalis* способны быстро накапливать кормовую массу в первые годы жизни (2-4 год), то у *Haloxylon aphyllum* формирование урожая идет значительно медленнее. В зависимости от возраста и метеорологических условий, оказывающих влияние на рост и накопление кормовой массы, на долю *Haloxylon aphyllum* приходится от 3,6 до 28,1% урожая пастбищного агрофитоценоза.

Присутствие в осенне-зимнем пастбищном агрофитоценозе полукустарничков (*Salsola orientalis*, *Artemisia halophila*) и полукустарни-

ка (*Aellenia subaphylla*) делает эти пастбищные угодья превосходными для выпаса овец в осенне-зимний период. В свою очередь, *Haloxylon aphyllum*, будучи удовлетворительным кормом осенью и зимой, одновременно предохраняет овец от зимней стужи и сильных ветров.

Таким образом, современная концепция экологической ниши имеет важное значение для совершенствования теоретических основ и адаптивных методов конструирования флористически и ценологически полночленных пастбищных агрофитоценозов в аридных областях Средней Азии. Основываясь на концепцию экологической ниши и используя знания о принципах ярусного, сезонного, сукцессионного, функционального, флуктуационного типов дифференциации экологических ниш, разработаны методы ускоренной экологической реставрации нарушенных аридных пастбищных экосистем, обеспечивающие восстановление их утраченного зонально типичного биоразнообразия и повышение кормовой производительности. Этот подход был реализован посредством высева фитоценологически сбалансированных комбинаций семян зонально типичных доминантных видов — представителей природной флоры, экологически наиболее соответствующих физико-географическим особенностям аридных условий Среднеазиатского региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гиляров А.И. В поисках универсальных закономерностей организации сообществ: прогресс на пути нейтралитета // Журнал общей биологии. 2010. 71(5). С. 386-401.
2. Куркин К.А. Система конструирования луговых травосмесей // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. биол. 1983. 8. 4. С. 3-14.
3. Одум Ю. Экология. М.: Мир. 1986. Т. 1. 328 с.
4. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир. 1981. 400 с.
5. Раменский А.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое обследование земель. М.: Сельхозгиз. 1938. 620 с.
6. Ресурсосберегающие способы улучшения и использования сенокосов и пастбищ поволжского района / А.А. Зотов, З.Ш. Шамсутдинов, В.М. Косолапов, И.В. Савченко, А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, Д.М. Тебердиев, И.А. Трофимов, В.А. Кулаков, Н.З. Шамсутдинов, А.И. Дубенок, Н.Л. Цаган-Манджиев, Б.А. Гольдварг, Ю.Б. Ка-

минов, В.А. Парамонов, И.Ф. Медведев, В.В. Гусев, М.Ш. Тагиров, Ф.С. Гибадуллина, О.Л. Шайтанов и др. Руководство. М., 2011.

7. Шамсутдинов З.Ш., Убайдуллаев Ш.Р., Благоразумова М.В., Шамсутдинова Э.З., Насиев Б.Н. О дифференциации экологических ниш некоторых доминантных видов растений в фитогенном поле саксаула черного (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin) в пустыне Карнабчуль // Аридные экосистемы. 2013. Т. 19. № 4(57). С. 5-13.

8. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Биогеоценологические принципы и методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем Средней Азии // Аридные экосистемы. 2012. Т. 18. № 3(52). С. 5-21.

9. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. О теории экологической ниши и ее значение для совершенствования научных основ технологии экологической реставрации деградированных пастбищных экосистем в аридных зонах России и Центральной Азии // Охрана био-ноосферы. Экология. Нетрадиционное растениеводство. Экология и медицина: сб. материалов XXII междунар. симпоз. 2013. С. 418-428.

10. Шамсутдинов Н.З. Об использовании галофитов для реабилитации земель солеуглеводородного загрязнения и производства кормов // Сельскохозяйственная биология. 2004. № 6. С. 78-91.

11. Hubbell S.P. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton and Oxford: Princeton Univ. Press. 2001. 392 p.

12. Hutchinson G.E. Concluding remarks. Cold Spring Harbor Symposia on quantitative Biology. 1957. 22. P. 415-427.

**ЕСТЕСТВЕННОЕ СЕМЕННОЕ  
ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПУСТЫННОГО  
ДРЕВЕСНОГО РАСТЕНИЯ HALOXYLON  
ARHULLUM В ИСКУССТВЕННЫХ  
НАСАЖДЕНИЯХ В СРЕДНЕАЗИАТСКОЙ  
ПУСТЫНЕ**

**THE NATURAL SEED RENEWING OF THE  
DESERT WOOD PLANT HALOXYLON  
ARHULLUM IN ARTIFICIAL PLANTINGS  
IN THE CENTRAL ASIAN DESERT**

**Э.З. Шамсутдинова  
E.Z. Shamsutdinova**

ФГБНУ «Федеральный научный центр  
кормопроизводства и агроэкологии имени  
В.Р. Вильямса»  
(Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня,  
Научный городок, корп. 1)

Federal Scientific Center for Crop Production and  
Agroecology  
(Russia, Moscow Region, Lobnya, Nauchnyi  
Gorodok, corp. 1)  
e-mail: darplant@mtu-net.ru

Изложены результаты исследования естественного самовозобновления и возрастной структуры популяции саксаула черного в искусственных насаждениях. Показано, что семенная продуктивность саксаула черного в возрасте свыше 10 лет составляет 2,0-2,5 ц/га. Из опавших семян в полосах прорастают 3-20%, выживаемость до 15% всходов. Молодые всходы лучше развиваются на местах вырубki и корчевок старых деревьев.

In this article presented results of natural self-renewing and age structure of population of black saxaul research in artificial plantings are explained. It is shown that the seed efficiency of a black saxaul at the age of over 10 years is 2,0-2,5 c/hectare. From the fallen-down seeds in strips sprout 3-20%, survival 15% of shoots. The young shoots on places of cutting and grubbing of aged trees better developed.

Саксаул черный широко используют для создания пастбищезащитных полос и оптимизации доголетних пастбищ в пустынях Средней Азии [1, 2].

Однако вопросы семенного возобновления саксаула черного оставались малоизученными [3]. В этой связи в пустыне Карнабчуль проведены наблюдения и исследования процесса семен-

ного самовозобновления и возрастной структуры саксаула черного в искусственных насаждениях в различных экологических условиях [6-9].

**Характеристика района проведения исследований**

Исследования проводили в пустыне Карнабчуль, на высоте 310 м над уровнем моря. Господствующий тип почв – сероземы, переходящие в серо-бурые. Характерная черта морфологического профиля этих почв – слоистое строение: горизонты из легких суглинков сменяются средними суглинками, супесчаными и дресвяными слоями. Почвы не засолены или слабо засолены, содержат 12-29% гипса.

Грунтовые воды залегают на глубине 18-25 м. Среднегодовая температура воздуха 16°C, абсолютные максимумы (июнь-июль) достигают 40-45°C, минимумы (январь) – минус 20-30°C. Относительная влажность воздуха за год 30%, а весной и, особенно, летом до 10-20%. Среднегодовая сумма осадков 160 мм с колебаниями по годам, от 82 до 250 мм.

Опытные участки в пустыне Карнабчуль, где проводились исследования, расположены в различных урочищах, отличающихся экологическими условиями (Ярмачи, Гумбаса, Игирчи, «Надежда», «Таничка», Тутли).

**Результаты исследований**

**Распределение и развитие всходов и подроста саксаула черного при семенном возобновлении.** Наблюдения показали, что в пустыне Карнабчуль в культуре саксаул черный начинает плодоносить на четвертый год и плодоносит, довольно обильно, до 20-летнего возраста. Наши детальные наблюдения показали, что дальность разлета семян от лесополосы достигает 10-15 м, а иногда даже до 25-60 м. Направление и дальность разлета семян зависят от направления и скорости господствующего ветра. На распространение семян также оказывают влияние зоогенные и антропогенные факторы, неровности рельефа и растительный покров. В основном семена в большом количестве распределяются под кронами деревьев, довольно много их в самой лесополосе на прогалинах и полянах.

Только часть семян превращается во всходы, остальные погибают по различным причинам. Из опавших в черносаксауловой полосе семян, в зависимости от гидротермических условий года, прорастает только от 3 до 20%. Основная масса

Таблица 1

**Динамика густоты стояния и выживаемости всходов саксаула черного при семенном возобновлении в первый год вегетации в разных микроместообитаниях пустыни Карнабчуль (урочище Ярмачи)**

Дата учета	Количество экземпляров на 10 м <sup>2</sup> по экологическим вариантам:			
	под кронами	на местах вырубки саксаула	В полосе между кронами деревьев	
			целина	залежь
19 апреля	$\frac{3535 \pm 456^{\pm 1}}{100}$	$\frac{3085 \pm 288}{100}$	$\frac{882 \pm 108,8}{100}$	$\frac{832 \pm 116,4}{100}$
23 мая	$\frac{1644 \pm 71,2}{40,6}$	$\frac{2685 \pm 254}{87,0}$	$\frac{78,5 \pm 13,0}{8,3}$	$\frac{245 \pm 78,2}{29,4}$
19 июня	$\frac{668,5 \pm 7,08}{18,9}$	$\frac{1357 \pm 146}{44,0}$	$\frac{67,0 \pm 4,5}{7,4}$	$\frac{139 \pm 28,3}{16,7}$
19 июля	$\frac{655 \pm 35,6}{18,0}$	$\frac{704 \pm 194}{21,1}$	$\frac{7,7 \pm 0,87}{0,87}$	$\frac{43,0 \pm 11,06}{5,1}$
24 августа	$\frac{271 \pm 18,84}{7,6}$	$\frac{261 \pm 19,87}{8,4}$	$\frac{1,55}{0,77}$	$\frac{35,0}{4,2}$
18 октября	$\frac{199 \pm 6,12}{5,6}$	$\frac{208 \pm 5,74}{6,7}$	$\frac{0,25}{0,02}$	$\frac{15,5}{1,8}$

всходов появляется до середины апреля, иногда при теплой зиме массовые всходы появляются в январе и феврале.

Результаты картирования расположения всходов саксаула от семенного возобновления у отдельно стоящих деревьев в урочище Ярмачи показали, что всходы преимущественно распределялись в северо-восточном направлении, то есть в направлении господствующих ветров. На учетной площади 100 м<sup>2</sup> насчитывалось до 200-400 всходов, а в противоположном юго-западном направлении их было только 20-80. В полосе всходы распределяются более или менее равномерно, но они преимущественно встречаются под кронами деревьев и на расстоянии до 10 метров от полосы. Количество всходов на одной и той же учетной площадке по годам разное.

Численность и выживаемость всходов и подростка изучались по микроместообитаниям (экологические варианты): под кронами деревьев и на открытых участках. Появление всходов при естественном возобновлении еще не свидетельствует об интенсивности возобновительного процесса, так как большинство молодых растений гибнет в мае-июле и это продолжается в течение всего года (табл. 1). В первый год вегетации под кронами, как правило, всходов сохраняется больше, чем в других микроместообитаниях.

На светлых сероземах в урочище Ярмачи под кронами деревьев подрост в возрасте 2-3 лет на учетной площади составлял до 60 экземпляров, в возрасте 2-4 лет – 70, 2-5 лет до 50 экземпляров. Здесь же, но в другом микроместообитании – на открытом участке между кронами деревьев подростка было намного меньше – от 3 до 28 экземпляров. В других лесо-растительных условиях на серо-бурых почвах (участок в урочище Гумбаса) за годы наблюдений был зафиксирован 2-5 летний подрост саксаула в количестве до 17 экземпляров. В более жестких экологических условиях на серо-бурых почвах с большим содержанием гипса (участок в урочище Игирчи) и на солончаковых почвах (урочище «Надежда») подрост встречался в единичных экземплярах.

В урочище Ярмачи в 17-летних саксаульниках на площади 0,1 га были оставлены только экземпляры 2-4 летнего подростка, а остальные возрастные группы отчуждались. В учетный период количество двухлетнего подростка на местах вырубок составило 44,0-68,0 экземпляров, трехлетнего – 11,8-28,0; четырехлетнего – 11,0-21,0; пятилетнего – 17,7-20,8; шестилетнего – 18,5-19,1 и семилетнего до 18,2 экземпляров. Наблюдения показали, что подрост лучше развивается и сохраняется на местах корчевки взрослых особей, чем в других местообитаниях.

Таблица 2

## Численность и возрастной состав ценопопуляции саксаула черного в Карнабчуле

Место и годы посева	Численность на 100 м <sup>2</sup> и жизненное состояние растений								Всего
	p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	
Урочище "Таничка"	<u>21,6</u> 57,45	<u>1</u> 2,66	0	<u>0,4</u> 1,06	<u>0,6</u> 1,60	<u>14,0</u> 37,23	0	0	<u>37,6</u> 100
Урочище Тутли	<u>48,0</u> 63,41	<u>10,0</u> 13,21	<u>4,0</u> 5,28	<u>1,0</u> 1,32	<u>0,5</u> 0,66	<u>11,8</u> 15,59	0	<u>0,4</u> 0,53	<u>75,7</u> 100
Урочище Ярмачи	<u>33,4</u> 37,28	<u>38,0</u> 42,41	<u>6,4</u> 7,14	<u>1,0</u> 1,12	<u>2,4</u> 2,68	<u>8,0</u> 8,93	<u>0,4</u> 0,45	0	<u>89,6</u> 100
Урочище Ярмачи	<u>11,0</u> 32,54	<u>6,4</u> 18,93	<u>2,4</u> 7,10	<u>1,4</u> 4,14	<u>1,2</u> 3,55	<u>0,4</u> 1,18	<u>10,6</u> 31,56	<u>0,4</u> 1,18	<u>33,8</u> 100

Выживаемость двухлетних экземпляров по микрорастениям составляла от 25,0 до 90%. Наблюдался выпад даже 2-4 летних растений. Элиминация подкоронового подроста происходила постоянно. Для подроста на открытых местообитаниях между кронами и между полосами критическими являлись 4-5-й годы жизни, в последующем выпад прекращался.

Всходы саксаула от естественного возобновления в первый год вегетации развивались медленно, достигая на открытых участках полосы между кронами всего лишь 3-6 см, а под кронами деревьев – 6-10 см высоты. Но в последующем, под кронами, молодые растения саксаула развивались слабее и в возрасте 3-4 лет они едва достигали 20-30 см высоты, тогда, как на открытых участках полосы между кронами в возрасте двух лет они достигли высоты 12 см, трех лет – 28; четырех – 58, семи – 128 см. Достигнув 6-7 лет отдельные экземпляры начинали плодоносить.

Под кроной саксаула воздушно-сухая масса его всходов в первый год была выше, чем такого же количества всходов на открытых участках между кронами. Масса подроста под кронами деревьев по годам изменялась незначительно, а на открытых участках между кронами и на межполосных пространствах годичный прирост массы год за годом возрастал. Осенью (октябрь) 100 экземпляров четырехлетних растений на открытых участках между кронами весили 1651,0 г, а под кронами саксаула – всего лишь 189,3 г, причем воздушно-сухая масса однолетних растений подроста оказалась более высокой на светлых сероземах (урочище Ярмачи), чем на серо-бурых почвах (урочище Гумбаса).

Под кронами деревьев по годам плохо развивается не только надземная часть растений, но и подземная. При раскопке корневых систем всходов саксаула в июне (урочище Ярмачи) было обнаружено, что под кронами деревьев корни растений проникли на глубину 35 см, на открытых участках между кронами – до 70 см. Повторная раскопка осенью показала, что под кронами корни углубились до 60-70 см, на участках между кронами – до 110 см. Раскопка корневой системы двухлетних растений показала, что глубина проникновения и ширина горизонтального распространения корней также различны по микроусловиям: под кронами деревьев корни молодых растений проникают на глубину 110 см, а на открытых местообитаниях между кронами – в два раза глубже. Такая же закономерность обнаружена при раскопке корневой системы трехлетних растений. Отношение воздушно-сухой массы надземной и подземной частей подроста в 2-3-летнем возрасте составило 1:3, а отношение высоты надземной части к длине корней – 1:10.

Изучаемую нами в Карнабчуле в различных полосах популяцию саксаула черного по классификации Т.А. Работнова [4], А.А. Уранова [5] можно отнести к нормальному типу, так как в этих агроценозах имеются все возрастные группы (табл. 2).

Наличие всех возрастных групп растений, характеризующих их как популяцию нормального типа, постоянное семенное возобновление саксаула черного, обеспечивает непрерывный популяционный поток и смену старого поколения молодым, поддерживая эти саксаульники в состоянии максимальной продуктивности.

## Заключение

1. Саксаул черный, выросший от самовозобновления в полосах, в отличие от посевного начинает плодоносить на 7-й год жизни. Семенная продуктивность саксаула черного в возрасте свыше 10 лет в условиях пустыни Карнабчуль составляет 2,0-2,5 ц/га; на одном дереве насчитывается от 9 тыс. до 76 тыс. семян. Из опавших семян в полосах прорастает от 3 до 20% и выживает максимум до 15% всходов.

2. Молодые растения саксаула черного – всходы и подрост чутко реагируют на микроэкологические условия среды. Они по-разному развиваются под укрытием крон и на открытых участках, где их численность, выживаемость больше и жизненное состояние лучше. Особенно хорошо молодой саксаул развивается на местах вырубок и корчевок старых деревьев.

3. Процесс семенного возобновления саксаула в пастбищезащитных полосах, независимо от уровня агротехники и эксплуатации, нередко сдерживается общими для всей пустынной зоны резкими разногодичными колебаниями экологических факторов, такими как:

- ранне-осенние заморозки, отрицательно влияющие на созревание семян;
- поздне-весенние заморозки, препятствующие выживанию всходов;
- недостаток почвенной влаги в корнеобитаемых слоях и высокие температуры, вызывающие иссушение молодых растений саксаула;
- сильные ветры, иссушающие почву, обламывающие хрупкие молодые растения.

4. Возобновительный процесс от самосева саксаула черного, наблюдаемый в пастбищезащитных полосах в пустыне Карнабчуль, свидетельствует о нормальном типе популяции, так как сохраняет их продуктивность в течение жизни многих поколений.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, в рамках проекта № 17-04-01035.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилин А.Л. Семенная продуктивность черного саксаула и черкеза Палецкого в песках Центральной Ферганы // Труды Ташкент. с.-х. ин-та. 1972. Вып. 25. С. 175-179.
2. Кокшарова Н.Е. Естественное семенное возобновление черного саксаула в Шафриан-

ском лесхозе Узбекской ССР // Труды Среднеазиатского НИИЛХ. 1958. Вып. 3. С. 170-180.

3. Леонтьев В.Л. О возобновлении саксаульников Юго-Восточных Каракумов // Проблемы растениеводческого освоения пустынь. 1935. Вып. 3. С. 59-74.

4. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения структуры луговых травостоев // Бюлл. МОИП. Отдел. биол. 1950. Т. 55. № 2. С. 50-71.

5. Уранов А.А. Большой жизненный цикл и возрастной спектр ценопопуляций цветковых растений // Тезисы докладов 5 делегатского съезда ВБО. Киев, 1973. С. 74-76.

6. Шамсутдинов З.Ш., Писковацкий Ю.М., Новоселов М.Ю., Тюрин Ю.С. и др. Селекция и семеноводство кормовых культур в России: достижения и стратегические направления в контексте повышения конкурентоспособности // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 54. С. 349-356.

7. Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Биотическая мелиорация засоленно-солонцовых почв с использованием галофитов (обзор зарубежного опыта) // Аридные экосистемы. 2008. Т. 14. № 35-36. С. 18-33.

8. Шамсутдинова Э.З. Особенности цветения и плодообразования *Kochia prostrata* (L.) Schrad при различных режимах отчуждения их надземной части // Кормопроизводство. 2008. № 2. С. 24-28.

9. Balnokin Yu.V., Kurkova E.B., Myasoedov N.A., Lun'kov R.V., Egorova E.A., Bukhov N.G., Shamsutdinov N.Z. Structural and functional state of thylakoids in a halophyte *Suaeda altissima* before and after disturbance of salt-water balance by extremely high concentrations of NaCl // Russian Journal of Plant Physiology. 2004. Т. 51. № 6. С. 815-821.

**ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИБРЕЖНЫХ  
ЭКОСИСТЕМ КАЛМЫКИИ, НА ПРИМЕРЕ  
ИСКУССТВЕННОГО  
ВОДОЕМА САРПА**

**THE PROBLEM OF PRESERVATION  
OF BIODIVERSITY OF COASTAL  
ECOSYSTEMS OF THE REPUBLIC OF  
KALMYKIA, FOR EXAMPLE ARTIFICIAL  
RESERVOIRS SARPA**

**И.Б. Шаповалова  
I.B. Sharovalova**

Институт водных проблем Российской академии наук  
(Россия, 119333, Москва, ул. Губкина, д. 3)

Water problems institute, Russian academy of sciences  
(Russia, 119333, Moscow, Gubkina Str., 3)  
e-mail: ibshapovalova@yandex.ru

В статье представлен анализ современного состояния популяций прибрежной авиафауны одного из регионов сухо-степной зоны Юга Европейской части России, Республики Калмыкии. Приводятся данные о видовом разнообразии и численности видов птиц водно-болотного комплекса на территории степных водоемов в условиях усиления антропогенного пресса. Рассмотрена динамика видового разнообразия птиц внутренних водоемов Калмыкии, на примере искусственного водоема Сарпа, в период с 2008 по 2015 гг. в связи с изменением гидрологического режима и усиления фактора беспокойства. Оценен вклад водоемов Сарпинской озерной системы в сохранение и обогащение биоразнообразия региона. Даны рекомендации по управлению их гидрологическим режимом с целью поддержания и сохранения биоразнообразия степных водоемов.

The analysis of modern coastal ornitofauna one of regions of dry steppe zone in the south of European part of Russia, Kalmykia republic is presented. The author shows the data on biodiversity and quantity of bird species of water-swamp complex on the territory of steppe reservoirs under the conditions of growing anthropogenic impact. Changes in hydrological regime and growing disturbing factor impacted the dynamics of bird species biodiversity for Kalmykia inland reservoirs for example artificial reservoir Sarpa. The dynamics during the period of 2008-2015 has been observed. The share of Sarpa lake system in protection and growing biodiversity

of the region has been assessed. The recommendations for the management of their hydrological regime in order to maintenance and biodiversity protection of steppe reservoirs have been given.

С ростом численности населения Земли становятся все более актуальными проблемы взаимодействия человека и природы. Им посвящено множество публикаций зарубежных и отечественных ученых [1, 2]. В последние годы одной из важнейших глобальных проблем, стоящих перед человечеством, стало сохранение биологического разнообразия Земли. *Биологическое разнообразие* (или биоразнообразие) – это совокупность и гармоническое сочетание генофонда, его носителей (животных и растений), их эволюционно сложившихся комплексов (экосистем) [2]. Человек – тоже часть биоразнообразия. Самым уязвимым его компонентом и чувствительным индикатором к неблагоприятным изменениям в нем являются редкие виды животных и растений. Утрата каждого такого вида неизменно означает начало крушения экосистем, ухудшение качества окружающей среды и нарушение целостности структуры биоразнообразия в целом. Поэтому успешное сохранение или спасение видов, находящихся под угрозой исчезновения, является приоритетной задачей любого государства, на территории которого данные виды обитают. Накопленные знания о биологии, численности популяций, динамики ареала распространения, поведенческих особенностях, лимитирующих факторах, истории и анализе процесса деградации редких, уязвимых видов помогают разработать индивидуальную стратегию мер по их восстановлению и сохранению. Поэтому любая уточняющая информация о состоянии редких видов животных, в том числе птиц, на территории разных государств имеет важнейшее значение.

Водоемы Республики Калмыкии располагаются в степной и полупустынной зонах в условиях в условиях *аридного* климата (превышение испаряемости над осадками), с резко выраженной *континентальностью*. В связи с ярко выраженным дефицитом водных ресурсов в республике, создание искусственных водохранилищ и прудов играет жизненно важную роль для данного региона. Искусственные водоемы вносят огромный вклад в сохранение и обогащение биоразнообразия животных края и, в первую очередь птиц, как

наиболее пластичного компонента экосистем, так как способствуют существенному расширению территорий, пригодных для гнездований и сезонных миграций птиц водно-болотного комплекса.

Искусственные водоемы Сарпинской низменности (Сарпа, Деед-Хулсун) представляют особую экологическую значимость для орнитофауны республики и России в целом. Так как они создают единую экологическую сеть регионального масштаба, формируют экологические коридоры, по которым проходят основные пути миграции птиц и способствуют привлечению новых, а также краснокнижных видов в регион, и тем самым, увеличению его биоразнообразия. Поэтому они были выбраны нами в качестве *района исследований*.

Основной целью нашей работы было определить современное состояние прибрежного орнитокомплекса искусственных водоемов Сарпа и Деед-Хулсун Республики Калмыкии в результате изменения водного режима водоема (осушка/обводнение), в условиях увеличения антропогенной нагрузки.

В ходе работ, проводимых в период сезонных миграций и гнездовой период, была произведена инвентаризация видового состава птиц побережий, определена их относительная численность, дана экологическая характеристика видов, выявлена локализация их гнездовых поселений, а также составлен список редких видов птиц с учетом их численности, частоты встреч и характера их пребывания на водоемах.

Водохранилище Сарпа (Цаган-Нур) располагается в Октябрьском административном районе, имеет общую площадь водного зеркала – 61,5 км<sup>2</sup>, однако, по данным ДДЗ на 2001 г. его площадь уменьшилась до 45,4 км<sup>2</sup> [4]. Полный объем водохранилища составляет 90,0 млн м<sup>3</sup> (при НПГ). Имеет протяженность 45 км. Сарпа – водоем Прикаспийского ландшафтного района. Наиболее крупное в цепи озер Сарпинской депрессии, оставленной древним руслом р. Волги. Водоем расположен в южной части Сарпинского понижения и ограничен с севера земляной плотиной оз. Ханата, а с юга – плотиной у пос. Цаган-Нур. Основное целевое направление водоема – рыболовство, орошение, сгонное скотоводство.

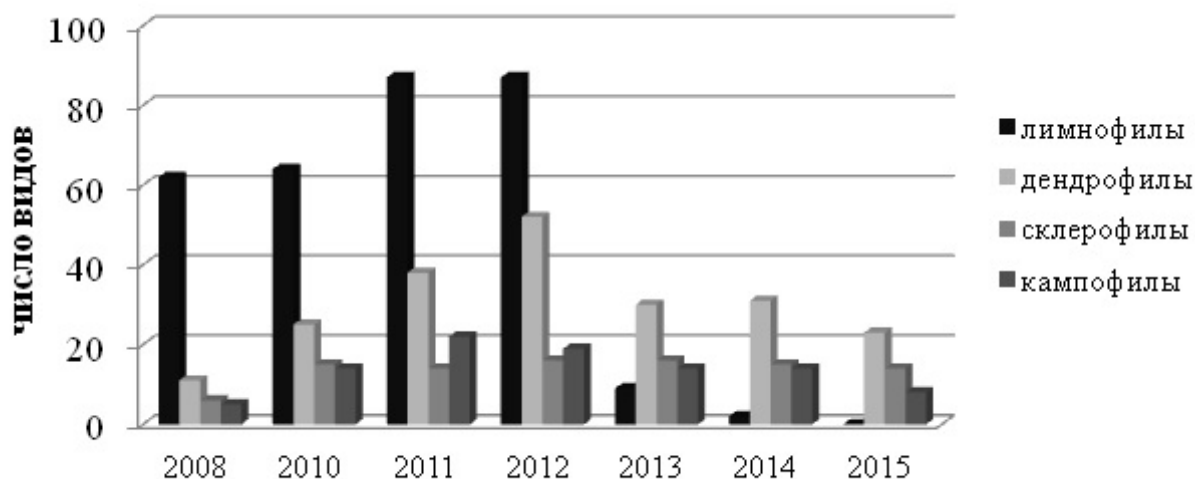
Данный водоем является естественным рефугиумом для многих видов птиц. Он является частью единой экологической сети регионального

масштаба и одним из ядер экологического каркаса [3], участвует в формировании естественных экологических коридоров, по которым проходят основные пути миграции птиц разных типов фаун, северных и южных ареалов распространения. Водоем относится к экологической сети водоемов, связывающих Сарпинскую низменность, лощину Даван и Черные земли. Во время сезонных миграций здесь происходит перекрытие миграционных путей представителей европейской и ирано-туранской фаун. Кроме того, разнообразие прибрежных биотопов водоема дает прибежище многим редким видам птиц. Водоем включен в перспективный список Рамсарской конвенции [8] и является частью ключевой орнитологической территории международного значения [9].

На территории водоема за весь период исследований (2008 – 2015 гг.) нами было отмечено в гнездовой сезон и период сезонных миграций (май-июнь и конец августа) 187 видов птиц, которые относятся к 15 отрядам, 38 семействам и 94 родам. Из них 25 занесены в Красную Книгу РФ и 28 в региональную Красную Книгу Республики Калмыкии. 22 вида являются глобально редкими по данным МСОП [10], что составляет 53% от общего числа уязвимых видов Калмыкии.

*Обоснование проблемы.* Территория водоема Сарпа в настоящее время испытывает сильную антропогенную нагрузку. В мае-июне 2012 года часть водохранилища за плотиной у пос. Цаган-Нур было спущено, в связи с прокладкой газопровода от пос. Эвдык к пос. Цаган-Нур через середину водоема, для чего была разрушена дамба в хвосте водоема. Под угрозой оказались все прибрежные экосистемы восточной части водоема (за плотиной), в том числе, обитавшие там животные и птицы, включая краснокнижные виды. Сильное падение уровня в основной западной части водохранилища (в 2012 г. отмечено понижение на 2 м), а также уровня грунтовых вод. Замеры нами не проводились, однако в ближайших поселках пересохли колодцы, что вызвало сильные перебои с водой. Значительно возросла минерализация воды в Сарпе для этого периода, а показатели перманганатной окисляемости значительно превысили норму [5]. Это не могло не отразиться на прибрежных биоценозах. Изменения затронули растительность (угнетение) и животное население. В первую очередь на изменения водного режима отреагировали птицы





**Рисунок. Видовое богатство экологических групп водоема Сарпа в разные годы исследований.**

водно-болотного комплекса (рис.). Произошла смена сообществ. С обмелением водоема исчезли крупные водоплавающие лимнофильные виды птиц (утки, гуси, пеликаны, бакланы и цапли) и сильно сократили свою численность древесно-кустарниковые виды (дендрофильная группа).

Однако такие изменения вызвали непродолжительный всплеск численности на мелководьях чаек, куликов, который продолжался до полного обсыхания водоема. Видовое разнообразие этих видов также возросло на этот период. Территорию стали посещать более мезофильные виды (серый журавль, желтая и желтоголовая трясогузка и проч.). В 2012 (16.05.2012 г.), после спуска восточной части Сарпы на гнездовании, на мелководьях и в заливах были отмечены гнездовые поселения ходулочника (*Himantopus himantopus*), шилоклювки (*Recurvirostra avosetta*), степной тиркушки (*Glareola nordmanni*) черноголовой чайки (*Ichthyaetus melanocephalus*), а также малой (*Sterna albifrons*), чайконосой (*Gelochelidon nilotica*), светлокрылой (*Chlidonias leucopterus*) и речной (*Sterna hirundo*) крачек. Поселения черноголовой чайки были многочисленны, отмечено несколько ее колоний по 350-500 гнезд совместно с речной, чайконосой крачками и несколькими гнездами шилоклювки. В последующие годы (2014, 2015 г. и далее) после полного обсыхания водоема эти виды переместились на западную часть Сарпы, где также отмечены гнездовые поселения этих видов, в частности шилоклювки и степной тиркушки (30.05.2014, 11.06.2015 и

12.06.2015). На пролете и летовании с 2012 по 2013 г. (с 2014 г. – полное обсыхание водоема), на побережье водоема в достаточном количестве был встречен чернозобик [6, 7] и краснозобик, их пребывание носило массовый характер [наши данные, 11, 12]. Также на побережье регулярно гнездятся степная тиркушка, шилоклювка (наши данные). В середине мая – начале июня с 2012 г. отмечены гнездовые поселения этих видов на обоих берегах водоема Сарпа (Цаган-Нур, западная часть водоема от плотины). На летовании регулярно отмечены тулес, большой веретенник, большой улит, большой кроншнеп и др. [наши данные, 11, 12].

Стоит отметить, что после обмеления части водоема, с 2012-2013 гг. в прилегающих зональных ценозах (полупустынные участки с доминированием полыни или типчаково-ковыльные степные участки с умеренной пастбищной нагрузкой) был отмечен всплеск численности малого суслика (*Spermophilus pigmeus*) (основной кормовой объект степного орла) и прочих мышевидных грызунов: общественная серая полевка (*Microtus socialis*), слепушонка обыкновенная (*Ellibius talpinus*), домовая мышь (*Mus musculus*), малый (*Alactaga elater*) и большой (*A. jaculus*) тушканчики и проч.; на прилегающих прибрежных участках – полевая мышь (*Apodemus agrarius*), обыкновенная (*Microtus arvalis*) и водяная полевки (*Arvicola terrestris*), ондатра (*Ondatra zibethicus*).

Также в этот же период был отмечен всплеск численности саранчовых (итальянский прус, ко-

былки, саранча (маррокская, перелетная), что сопровождалось стабилизацией популяций некоторых, в том числе редких, хищных видов птиц (в некотором случае отмечено увеличение их численности) таких, как обыкновенная (*Falco tinnunculus*) и степная пустельга (*Falco naumanni*), кобчик (*Falco vespertinus*), отчасти дербник (*Falco columbarius*). А также краснокнижного журавля-красавки (*Anthropoides virgo*), у которого саранчовые входят в кормовой рацион. С 2012 года ежегодно в конце мая – начале июня отмечалось по 2 – 4 пары этого вида с птенцами в районе исследуемого водоема, пары располагались на расстоянии 10-20 км друг от друга. На степных территориях вблизи водоема в 2013 г. отмечено гнездование степного орла (*Aquila nepalensis*), в последующие годы 2 пары птиц этого вида регулярно гнездились у дороги на подъезде к водоему на земле (отмечено 1 гнездо 28.05.2014 и 2 гнезда 11.06.2015 и 12.06.2015 у дороги недалеко от ЛЭП при подъезде к водоему Сарпа, расстояние между гнездами – 19 км). В более ранние годы исследований гнезд этого вида нами здесь не отмечалось. На водоеме обычен орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*). Кроме того, в 19.05.2013 г. на северном берегу западной части Сарпы отмечен могильник (*Aquila heliaca*), близ дамбы на северном берегу водоема, недалеко от пос. Цаган-Нур), полевой (*Circus cyaneus*) и степной (*Circus macrourus*) луни. На Сарпе 1 пара степного луны встречена лишь единожды, в начале второй декады июня (11.06-12.06.2015 г.), в открытой степи, близ северного побережья Цаган-Нур перемежающейся с закустаренными участками из лоха восточного. Также вблизи территории водоема во время весенней миграции отмечен черный гриф (*Aegypius monachus*) – крайне редкий, залетный вид региона. Встречен он только в районе этого водоема за весь период наших исследований (2008 – 2015 гг.). Обе встречи зафиксированы с автомобиля, 12.05.2010 г., у дороги в 780 м от нее, между поселками Эвдык и Чкаловский и 18.05.2013 г. на расстоянии 1,1 км от дороги. Оба раза гриф найден возле мертвой туши домашнего скота.

#### Заключение

Изменение ведущего фактора среды (в данном случае, обводненность) приводит к сильной трансформации видового богатства и численности видов в природных экосистемах (в том числе

и в орнитокомплексах), как в биоценозе в целом, так и в его компонентах (растительные, фаунистические сообщества), а также в их экологических группах. Трансформация водного зеркала водоема по годам в связи с изменением водности – причина временной передислокации видов с одного водоема на другой. Основные факторы снижения богатства и численности орнитокомплексов на водоеме Сарпа: нерациональное хозяйственное использование водоема и прилегающих территорий. Наиболее негативное воздействие оказывает использование водоема не по назначению, радикальное изменение водного режима водоема (полная или частичная осушка), а также фактор беспокойства. Кроме того, соотношение общего числа отмеченных в Республике Калмыкии и на территории водоема Сарпа уязвимых видов из Красного списка МСОП, процентное соотношение их категорий (глобальный статус) подтверждают природную ценность водоема Сарпа. Это позволяет рекомендовать Природоохранным организациям обратить особое внимание на данный природный объект с целью его сохранения. В частности, рекомендовать принять дополнительные законодательные решения в целях поддержания и восстановления природных комплексов водоема, находящихся в условиях сильного антропогенного пресса, а также разработать ряд мер по улучшению и восстановлению его естественных биотопов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фишер Д., Саймон Н., Винсент Д. Красная книга. Дикая природа в опасности / Пер. с англ. М.: Прогресс, 1976. 477 с.
2. Флинт В.Е., Кривенко В.Г., Мирутченко М.В. и др. Состояние биологических ресурсов и биоразнообразия России и ближнего зарубежья (1988-1993 гг.). М.: ВНИИприрода, 1994. 71 с.
3. Уланова С.С. Геоэкологическая оценка искусственных водоемов Калмыкии и экотонных систем «вода-суша» на их побережьях: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 2008. 19 с.
4. Уланова С.С. Эколого-географическая оценка искусственных водоемов Калмыкии и экотонных систем «вода-суша» на их побережьях / Отв. ред. д.г.н., проф. Н.М. Новикова. М.: Изд-во РАСХН, 2010. 263 с.
5. Уланова С.С. Изучение воздействия искусственных водоемов Прикаспийской низмен-

ности на экотонные территории (в пределах Республики Калмыкии) // Вода: химия и экология. 2014. № 5. С. 20-26.

6. Красная книга Российской Федерации. М.: Изд-во АСТ, Астрель, 2000. 863 с.

7. Красная книга Республики Калмыкии. Т. 1 Животные. Элиста, 2013.

8. Сохина Э.Н., Чернобай В.Ф., Линьков А.Б. Сарпинские озера и озеро Деед-Хулсун // Водно-болотные угодья России. 2000. Т. 3. С. 198-204.

9. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России / Под ред. Т.В. Свиридовой, В.А. Зубакина. М.: СОПР, 2000. 702 с.

10. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities (compiled by Anna Staneva and Ian Burfield). Cambridge, UK: BirdLife International, 2017.

11. Цапко Н.В. Эколого-географический анализ орнитофауны Калмыкии: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Ставрополь, 2009. 25 с.

12. Цапко Н.В. Характер пребывания, территориальное размещение и численность куликов в Калмыкии // Русский орнитологический журнал. 2016. Т. 25. Экспресс-выпуск 1236. С. 107-121.

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗМЕНЕНИЯ  
АГРАРНОГО ПЕЙЗАЖА СТЕПНЫХ  
ОБЛАСТЕЙ КАЗАХСТАНА (КОНЕЦ 19 –  
НАЧ. 20 ВВ.)**

**SOME QUESTIONS OF CHANGING THE  
AGRARIAN LANDSCAPE OF THE STEPPE  
REGIONS OF KAZAKHSTAN (END OF 19  
– THE EARLY 20TH CENTURY)**

**Н.У. Шаяхметов  
N.U. Shayakhmetov**

Евразийский национальный университет имени  
Л.Н. Гумилева  
(Казахстан, 080000, г. Астана,  
ул. К. Сатпаева, 2)

Eurasian National University named after  
L.N. Gumilev  
(Kazakhstan, 080000, Astana, K. Satpayev Str., 2)  
e-mail: nurbek\_sh@mail.ru

Статья посвящена одной из актуальных проблем исторической географии – проблеме изменения аграрного пейзажа казахских степей и описания обусловивших его факторов. Автором выделяется ряд исторических процессов и явлений, которые послужили причиной активного антропогенного воздействия на природно-климатические условия Казахстана во второй половине XIX века. На основе данных казахстанских и российских архивных материалов, автор приходит к выводу о том, что интенсивное развитие земледельческой культуры в степных областях Казахстана, доминирование богарной и переложной системы земледелия, широкое распространение опыта сенокосения, массовая выруб-ка лесов и уменьшение лесных массивов, увеличение, как следствие, нагрузки на пастбища, стали причиной глобальных необратимых процессов как в общественно-политической жизни казахского общества, так и в естественной среде его исторического проживания.

The article is devoted to one of the actual problems of historical geography – the problem of changing the agrarian landscape of the Kazakh steppes and the description of the factors that determine it. The author singles out a number of historical processes and phenomena that caused an active anthropogenic impact on the natural and climatic conditions of Kazakhstan in the second half of the 19th century. Based on the data of Kazakh and Russian archival materials, the author comes to the conclusion that the intensive development of agricultural culture in the steppe regions of Kazakhstan, the dominance of a

dense and transitional farming system, the widespread dissemination of mowing practices, massive deforestation and forestation, loads on pastures, have caused global irreversible processes both in the socio-political life of the Kazakh society, and in the natural environment of its historical living tions.

Основные направления хозяйственной деятельности людей и уровень экономического развития общества связаны в первую очередь с географическими и природно-климатическими условиями того или иного региона. Аграрный пейзаж и современный облик Земли формировались на протяжении веков в результате активной эксплуатации земель, отвоеванных человечеством у природы. Изучая проблему изменения аграрного пейзажа Казахстана, мы рассматриваем ее в контексте исторического взаимодействия «общество – природа – хозяйство». Анализ специальной научной литературы показал, что данная проблема в отечественной историографии на конкретном историко-географическом материале исследовалась недостаточно. Это говорит об ее актуальности. Как отметил известный казахстанский историк Н. Масанов, «перед исследователями стоит задача объективного изучения как тех природных факторов, которые детерминировали пространственные закономерности функционирования человеческого общества, так и тех процессов трансформации географической среды, которые определялись деятельностью человека» [1].

Огромная территория Казахстана, располагаясь на стыке различных географических зон, отличается разнообразием природно-климатических условий. Обширную территорию от Каспия до Алтая, от Сибири до Семиречья в основном занимают степи. В этих бескрайних степях доминирующим видом хозяйственной деятельности у местного населения было экстенсивное кочевое скотоводство, а общественные отношения основывались на традиционно-правовой системе кочевого общества.

Исторические процессы, происходившие на территории современного Казахстана на рубеже XVIII-XIX веков, обусловили изменение его природно-географической среды. Эти исторические процессы были тесно связаны с колонизацией и хозяйственным освоением Сибири и казахских земель Российской империей. В результате коло-

низации степные регионы были подвергнуты активному антропогенному воздействию. Процесс изменения аграрного пейзажа особенно усилился во II половине XIX века. Этому способствовал ряд политических и социально-экономических факторов. Трансформация политической и социально-экономической жизни отразилась на характере землепользования и природопользования кочевого общества. За достаточно короткий исторический период в результате интенсивной колонизации и хозяйственного освоения казахских земель с начала XIX в. были утрачены многие виды почв, растений и животных. Этот процесс был обусловлен широким распространением земледелия и сенокосения, развитием торговли и промышленности, ростом переселенческих населенных пунктов и городов. В связи с этим во II половине XIX в. формируются прогрессивные тенденции в экономической жизни кочевого казахского общества, наблюдаются процессы оседания казахов и урбанизации, втягивания казахов в систему торговых отношений Российской империи. Кроме того, опыт земледелия и сенокосения русских крестьян постепенно осваивается кочевниками. Засухи и прочие природные бедствия прежних лет, а также хозяйственное влияние русских крестьян вынудили казахов заготавливать запасы сена на случай бедственной зимы. Однако наряду с вышеуказанными положительными тенденциями имели место и негативные последствия колонизации и хозяйственного воздействия человека на степной ландшафт, ускорившие процессы водной эрозии и деградации почв.

Среди факторов, способствовавших изменению аграрного пейзажа степей Казахстана, можно выделить следующие: интенсивное развитие земледельческой культуры в степных областях Казахстана. Доминирование богарной и переложной системы земледелия; увеличение нагрузки на пастбища; широкое распространение опыта сенокосения; массовая вырубка лесов и уменьшение лесных массивов.

Во II половине XIX века земледелием активно занимаются не только переселенческое русское крестьянство и казаки, но и местное казахское население. С каждым годом увеличиваются площади посевов в степных областях Казахстана. Так, в этнографических материалах Оренбургского отдела Императорского Русского Геогра-

фического Общества (Оренб. Отд. ИРГО) приводятся многочисленные сведения о широком распространении земледелия и среди кочевого населения. В ответах на вопросы программы Оренб. Отд. ИРГО по быту киргиз (казахов – Н.Ш.) Илецкого уезда, Тургайской области, составленных бием К. Айджановым, отмечается, что «Хлебопашеством занимаются без исключения почти все киргизы Илецкого уезда, но при этом более прочих отличаются сидящие по линии в соседстве с оседлыми народами...» [2]. Также в отчете по Тургайской области за 1877 год даются сведения о том, что «земледелие киргизов Тургайской области с каждым годом все более и более развивается, в особенности в северной полосе, заключающей в себе Николаевский и Илецкий уезды. В отчетном году засеивалось киргизами разного рода хлеба 16.435 четвертей, более против 1876 года на 3.835,5 четвертей. Собрано хлеба 359,511 четвертей, более чем в предшествующем году на 263.916,5 четвертей» [3].

В статистическом отчете о состоянии Кокчетавского уезда Акмолинской области за 1892 год отмечается, что «с каждым годом увеличивается число семейств казаков, мещан и крестьян, занимающихся хлебопашеством, а равно увеличивается и площадь земель, находящихся под обработкой. ... Размер производимых кочевниками запасов по отношению к численности населения составляет незначительное количество, но, тем не менее, ежегодно киргизские запашки увеличиваются» [4].

В целом по Акмолинской области при сравнительном анализе статистических данных заметно увеличение посева хлебов: в 1874-83 годы посеяно 34.948 четвертей, в 1884 г. – 35.431 четв., в 1885 г. – 39.570 четв., в 1886 г. – 47.608,25 четв. На 1 оседлого сельского жителя приходится посева около 0,5 четверти. Также при сборе зерновых хлебов в данный период наблюдается значительное увеличение урожая: в 1874-83 годы собрано 130.063 четвертей, в 1884 г. – 192.899 четв., в 1885 г. – 224.727 четв., в 1886 г. – 383.949,05 четв. [5] После хлебопашества из других отраслей земледелия у казаков и русских крестьян широкое распространение получают огородничество, табаководство и разведение некоторых других технических растений, таких, как лен, конопля и др. Табаководство преимущественно развивается в казачьих станицах.

Таким образом, в данный исторический период происходит интенсивное внешнее (переселенцев) и внутреннее (местного населения) земледельческое освоение степного пространства Казахстана, в связи с чем начинается процесс изменения его аграрного пейзажа. Результаты историко-географических исследований местных природно-климатических условий свидетельствуют о том, что они более благоприятны для ведения скотоводства, чем для земледелия. Эти природные особенности казахских степей в свое время отмечали и царские чиновники. Например, военный губернатор Тургайской области в своем отчете императору особо заостряет свое внимание на данной проблеме: «... Даже сравнительно богатый Кустанайский уезд при малейшем переполнении переселенцами, по моему крайнему убеждению, явится обузой для Государственной казны: слой чернозема в Кустанайском уезде далеко не глубок, исключительные местности незначительны, восстановление целинных качеств земли происходит весьма медленно, количество атмосферных осадков за дальностью больших водных бассейнов незначительно, а ветра, не задерживаемые горами и значительными лесными площадями, быстро и сильно сушат землю» [6].

Следующий важный фактор, повлиявший на географические особенности казахских степей, – это увеличение нагрузки на пастбища. В результате колониальной политики и изъятия огромного количества плодородных земель для казаков и переселенческого русского крестьянства, а также развития земледельческой культуры увеличиваются нагрузки на пастбищные угодья. Так, до первой мировой войны всего было изъято у кочевого населения Казахстана более 40 млн десятин, что составило почти 20% общей земельной площади региона. С 1897 по 1916 г. в четыре области степного Казахстана переселено 1,14 млн человек. Из них 731,5 тыс. человек (47%) осело на территории Акмолинской области. В Тургайской области расселилось 199 тыс. человек (17,5%), в Семипалатинской – 130,1 (11,4%) и в Уральской области – 82 тыс. человек (7,2%) [7]. Поэтому любое ограничение передвижений кочевого скотоводства способствует усилению эксплуатации близлежащих пастбищ. Если рассматривать Тургайскую степь, то здесь нужно отметить, что с увеличением пе-

реселенческого населения расширяются обрабатываемые площади земли, а эти хозяйственные факторы приводят соответственно к сокращению пастбищных угодий. «Обширный некогда летовочный район, как близ северных границ этого уезда, так, в особенности, в пределах Николаевского, вследствие постепенного отхода лучшей части такового, в силу необходимости под устройство зимовых стойбищ, значительно сократился. Неизбежным результатом этого явилось сокращение как расстояний прежних откочевок все далее и далее от зимовых стойбищ, так и числа тех летних дней, в течение коих призимовочные угодья, оставаясь свободными от пастбы скота, так сказать, отдыхали и оберегались на зиму, чего нельзя сделать теперь» [8]. Эти сведения говорят о том, что сезонные пастбищные угодья стали использоваться круглый год. А непрерывный перевыпас пастбищ, по мнению ученых, неизбежно ведет к опустыниванию и деградации растительности, почв и водных ресурсов. «В целом, скотоводство не ведет к деградации растительного покрова, – утверждает исследователь А. Хазанов, – умеренный выпас скота может даже быть выгодным для его нормального развития в засушливых областях, так как скот втоптывает в почву семена диких растений, уничтожает растения, чуждые местной флоре, и удобряет почву. Экстенсивное скотоводство наносит ущерб естественным экосистемам только в случаях перевыпаса, но растительность сохраняет способность к регенерации, если перевыпас носит временный характер, как это происходило в традиционных формах подвижного скотоводства» [9].

В рассматриваемый период наряду с земледелием интенсивно развивается у казахов и сенокосение. Опыт сенокосения русских крестьян постепенно осваивается кочевниками. Главным образом джугы и природные бедствия прежних лет вынудили казахов делать запасы сена для обеспечения им скота на случай тяжелой и бедственной зимы. Также сенокосение среди казахов развивается благодаря активному вмешательству царской администрации. «Для предупреждения падежа скота от бескормицы, вследствие буранов, гололедиц и т.п. неблагоприятных атмосферических явлений, вызывающих необходимость содержания скота на сухом корму, и недостатка последнего по распоряже-

нию Областного начальника (Тургайской области – Н.Ш.) образованы общественные сенные склады...» [10].

Общественные сенные создавались не только с целью не допустить массового падежа скота, но и для того, чтобы чиновники царской администрации могли рассчитывать на недоимочный сбор покибиточной подати государству, поскольку только после продажи скота казахи могли платить налог. Также стеснение казахов в земельном отношении и образование переселенческих участков для русских крестьян послужило стимулом для развития опыта сенокосения. Таким образом, с распространением практики сенокосения среди казахов происходит ряд изменений в кочевом скотоводстве. Развитие сенокосения способствует в первую очередь увеличению состава стада, т.к. растет поголовье скота.

В вышеуказанных этнографических материалах Оренбургского отдела ИРГО представлены сведения о широком распространении опыта сенокосения у казахов. В ответах на вопросы программы Оренбургского Отдела ИРГО по быту киргиз (казахов – Н.Ш.) по Туз-Тубинской волости Илецкого уезда Тургайской области отмечается, что «Все киргизы (казахи – Н.Ш.), имеющие луговые участки, выкашивают траву, и таким образом приготавливается корм для скота, а табуны лошадей кормятся тебеневкой (подножным кормом). Корм для скота, в особенности в продолжительные зимы, по недостатку подножного корма для лошадей в большом количестве покупают сена у русских за высокие цены...» [11]. Отмечается, что у казахов Кин-Аральской и Мендыгаринской волостей Николаевского уезда «...рогатый скот имеется в порядочной норме, самый бедный житель имеет не менее 5 голов, а богатые держат от 50 до 100 и более». Чтобы содержать рогатый скот, как известно, нужно запастись кормом на зиму, т.к. рогатый скот не может круглый год пастись на подножном корме. Поэтому «при недостатке корма имеют ежегодный склад...» [12]. Население Хобдинской волости Илецкого уезда «запас корму для скота на зиму заготавливается через производство сенокосения, которым киргизы Хобдинской волости занимаются в большом размере... и с 1874 года ежегодно делается сбор в общественный запас» [13].

Массовая вырубка лесов и уменьшение лесных массивов также сыграли огромную роль в видоизменении степных районов Казахстана. Леса являются важным элементом аграрного пейзажа любого региона. С созданием на территории Казахстана казахских войск: Уральской, Сибирской и Семиречинской казахских крепостей, станиц, хуторов, и образованием переселенческих сел и деревень, ростом городов и промышленности во II половине XIX века резко увеличилась потребность в лесном материале. По характеристике географических зон, лесостепной ландшафт занимает только незначительную часть территории Казахстана. Поэтому возрастание хозяйственной потребности в лесоматериалах способствовало сокращению лесостепной зоны Казахстана.

На уменьшение лесных массивов в степном пространстве оказали влияние как человеческий, так и природно-климатический факторы. Ввиду хозяйственного освоения края леса вырубались постепенно, но в суровые и продолжительные зимы, когда кончались заготовленные запасы топлива у людей, лесные массивы вокруг зимовок, деревень и станиц истреблялись в огромном количестве. Кроме того, под влиянием русских крестьян и казахов казахи начинают строить деревянные зимовки. До этого времени для строительства зимовок казахи использовали в основном сырой кирпич и природные камни.

Распространение земледельческой культуры переселенцев и развитие хлебопашества в среде казахов вызвало процесс аридизации климата (засухи, суховеи) степных областей Казахстана. Увеличение количества распаханной почвы привлекло за собой частое проявление засух и стало основной причиной постепенной аридизации всей степной зоны, которая привела к кризису кочевого скотоводства и степного природопользования.

Выявляя основные политико-экономические и природно-климатические факторы, которые негативно повлияли на облик аграрного пейзажа казахских степей, мы не преследуем цель отрицать хозяйственную важность земледелия, сенокосения или лесопромышленности и т.д. Не абсолютизируется нами и эффективность кочевого скотоводства в условиях степей Казахстана. Нашей целью является исследование исторического опыта взаимоотношений общества и природы

в конкретном регионе. Тем самым мы стараемся в период возрастания глобального экологического кризиса во всем мире обратить внимание общественности на ценность исторического опыта природопользования человечеством.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фишер Д., Саймон Н., Винсент Д. Красная книга. Дикая природа в опасности / Пер. с англ. М.: Прогресс, 1976. 477 с.
1. Масанов Н. Кочевая цивилизация казахов: основы жизнедеятельности кочевничества. А.: «Социнвест»; М.: «Горизонт», 1995. 320 с.
2. Государственный архив Оренбургской области Российской Федерации (далее ГАОрО РФ) Ф. 94, оп. 1, д. 53, л. 116.
3. ГАОрО РФ Ф. 6, оп. 17, д. 232, л. 6.
4. Центральный государственный архив Республики Казахстан (далее ЦГА РК) Ф. 393, оп. 1, д. 19, л. 15 об.
5. ЦГА РК Ф.64, оп. 1, д. 299, лл. 18 об., 20 об.
6. ЦГА РК Ф. 318, оп. 1, д. 73, л. 210 об.
7. История Казахстана: народы и культуры. Алматы, 2001. 600 с. (С. 245-246).
8. ЦГА РК Ф.318, оп. 1, д. 1, л. 86.
9. Хазанов А. Кочевники и внешний мир. Алматы: Дайк-Пресс, 2002. 604 с. (С. 52).
10. ЦГА РК Ф. 318, оп. 1, д. 73, л. 165 об.
11. ГАОрО РФ Ф.94, оп. 1, д.53, л. 85 об., 86 об.
12. ГАОрО РФ Ф.94, оп. 1, д.51, лл. 153, 158.
13. Там же л. 380 об.



## СТЕПНЫЕ ПОЖАРЫ В СЕВЕРНОМ ПРИКАСПИИ

### STEPPE FIRES IN THE NORTHERN CASPIAN SEA REGION

**С.С. Шинкаренко**  
**S.S. Shinkarenko**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»  
(Россия, 400062, Волгоград, пр-т Университетский, 97)

Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»  
(Russia, 400062, Volgograd, pr. Universitetskij, 97)  
e-mail: vnialmi@bk.ru

В статье рассмотрены результаты пространственно-временного анализа активных очагов горения в Северном Прикаспии. В геоинформационной системе проведена классификация территории Астраханской, Волгоградской областей и Калмыкии в России и Атырауской и Западно-Казахстанской области Казахстана по среднегодовому количеству очагов горения FIRMS (Fire Information for Resource Management System), определены месяцы с максимальной интенсивностью пожаров.

The article presents the results of the space-time analysis of active combustion sites in the Northern Caspian region. The territory of Astrakhan, Volgograd regions and Kalmykia in Russia and in Atyrau and West Kazakhstan regions of Kazakhstan were classified in the geoinformation system according to the average annual number of the FIRMS (Fire Information for Resource Management System), also months with the maximum intensity of fires were determined.

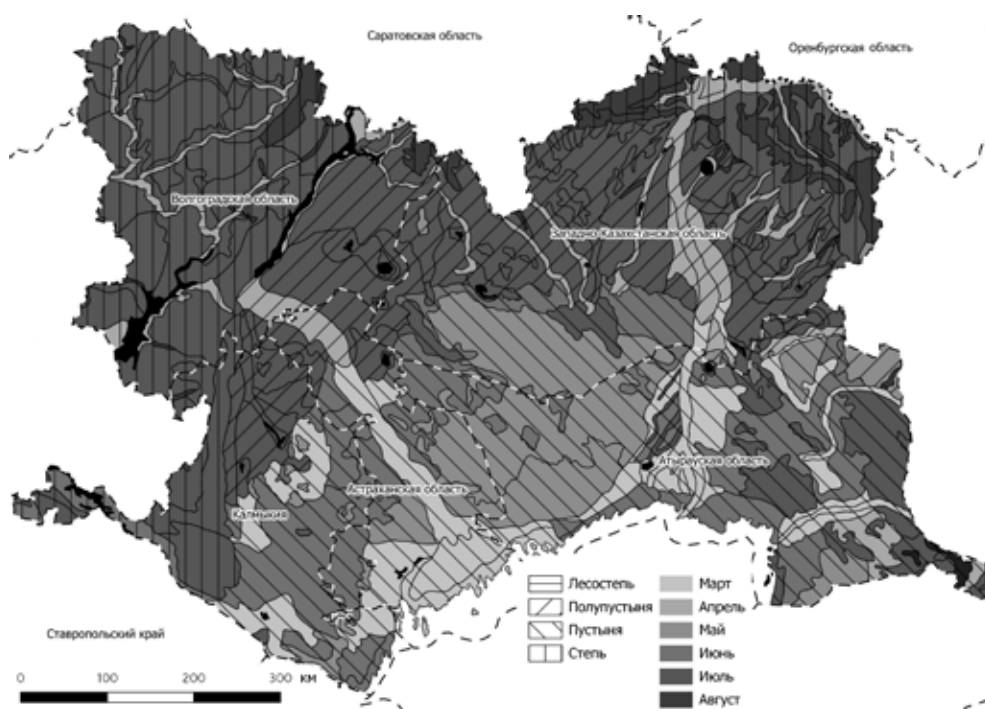
В последние два десятилетия интенсификация природных пожаров по всему югу России и в сопредельных странах отмечается многими исследователями [1-3, 5, 6, 10]. Травяные пожары могут возникать только при наличии достаточного количества растительной ветоши. Повсеместное снижение поголовья и зарастание залежей на фоне роста увлажнения на рубеже 20 и 21 веков вызвали накопление мортмассы, что способствовало возникновению и развитию палов.

Как правило, годам с катастрофическими степными пожарами предшествуют 2-3 благоприятных по гидротермическим условиям года, способствующих обильному развитию фитомассы. При наступлении засушливого жаркого лета растительная ветошь легко воспламеняется. При этом в огне погибают многолетние полукустарнички, они замещаются дерновинными злаками и эфемерами, которые прекращают вегетацию уже в начале лета и тем самым создают пожарную опасность и способствуют увеличению частоты пожаров. Таким образом, пирогенный фактор изменений растительного покрова, наряду с гидротермическими условиями и деятельностью человека становится одним из ключевых в степи и полупустыне [4, 9].

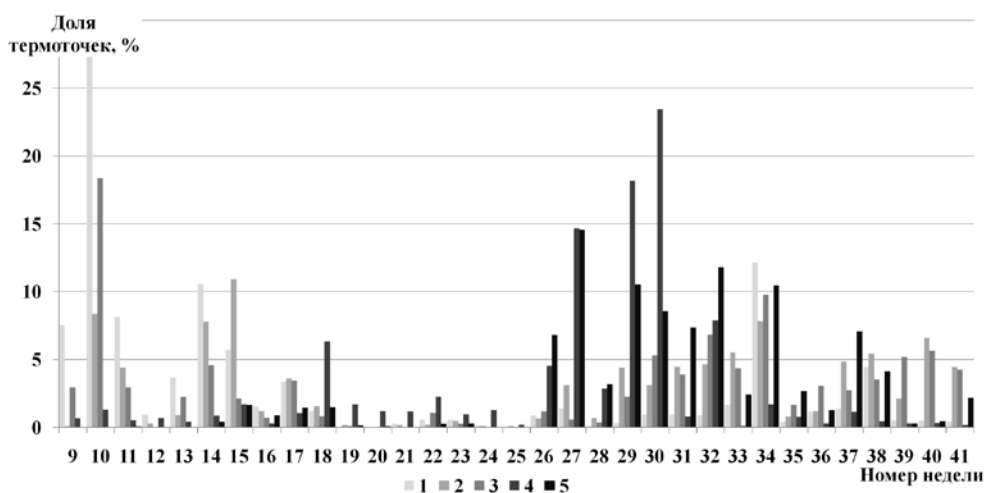
Как показал опыт картографирования гарей, на основе космоснимков возможно создание ГИС, отражающей пространственное и временное распределение степных пожаров, что позволит отследить изменения в растительности, вызванные пирогенным фактором, выделить наиболее интенсивные очаги степных пожаров для более эффективной организации противопожарных мероприятий. Особенно это актуально для степных ООПТ.

Для оценки пожарного режима в Северном Прикаспии использованы данные об активных очагах горения FIRMS (термоточки), представляющие собой результат обработки данных спектрорадиометра MODIS. В геоинформационной среде QGIS были разработаны слои, отражающие сезонную динамику количеств термоточек в разных подтипах ландшафтов на основе ландшафтной карты СССР [8]. Также показана сезонная динамика активных очагов горения в административных единицах – Астраханской и Волгоградской областях, респ. Калмыкии в России и Атырауской и Западно-Казахстанской областях Казахстана. Плотность термоточек в регионе исследований характеризует растровый слой, в ячейках 10x10 км, которого записано среднегодовое количество очагов горения за период с 2001 по 2017 гг.

В типично-степных и сухостепных ландшафтах преобладают пожары в конце лета – начале осени (август – 33%, сентябрь – 19-21%, июль и октябрь по 10-13%). В полупустыне основная часть палов отмечается летом, регулярны весенние пожары в долинах Волги и Урала в апреле (13%). В северопустынных ландшафтах 37% очагов по-



**Рисунок 1. Пространственно-временное распределение максимального числа очагов активного горения по родам ландшафтов.**



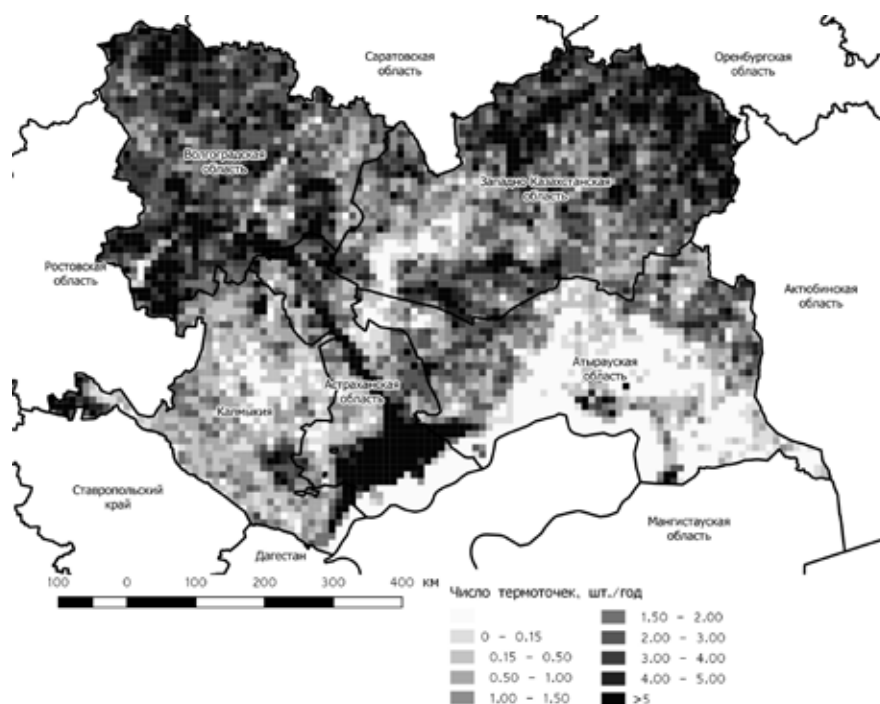
**Рисунок 2. Сезонная динамика очагов активного горения (1-Астраханская обл., 2-Волгоградская обл., 3-Калмыкия, 4-Атырауская обл., 5-Западно-Казахстанская обл.).**

жаров приходится на март (21%) и апрель (16%), они относятся преимущественно к дельтовым и аллювиально-аккумулятивным ландшафтам речных долин (рис. 1).

В целом по всему району исследований максимум интенсивности пожаров в течение сезона распределяется так: август в Волгоградской и Западно-Казахстанской областях (по 9% от всех очагов), март в Астраханской области (7%) и июль в Западно-Казахстанской (7%), еще по 6% в сентябре в Волгоградской и Западно-Казахстанской областях (рис. 2).

Выделяются ареалы максимального числа пожаров – дельта Волги и Волго-Ахтубинское междуречье. Здесь преобладают тростниковые пожары. Кроме этого, велика частота пожаров на юго-западе и северо-западе Волгоградской области, западе Калмыкии а также на севере Западно-Казахстанской области. Эта территория практически полностью распахана, и ландшафтные пожары в результате сжигания пожнивных остатков здесь случаются каждый год.

Кроме природных пожаров продукт FIRMS фиксирует и техногенные тепловые источники,



**Рисунок 3. Среднегодовое количество очагов активного горения.**

например, предприятия нефтяного и газового промысла, факелы которых могут быть интерпретированы как очаги горения, причем термоточки здесь фиксируются практически ежедневно. На рисунке 3 яркими очагами выделяются несколько таких объектов: Астраханское газоконденсатное месторождение (на 60 км севернее г. Астрахань), Чинаревское, Западно-Тепловское, Карачаганакское и Дарьинское нефтегазоконденсатные месторождения на северо-востоке Западно-Казахстанской области, Кисимбай, Кашаган Восточный и Западный, Тенгиз, Кайран, Западная Прорва юго-восточнее г. Атырау. Стационарные техногенные тепловые источники должны быть отдельно картированы и не учитываться при оценке пожарного режима природных ландшафтов [7].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипкин О.П., Спивак Л.Ф., Сагатдинова Г.Н. Пятилетний опыт оперативного космического мониторинга пожаров в Казахстане // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007. Т. 1. № 4. С. 103-110.
2. Барталев С.А., Егоров В.А., Ефремов В.Ю., Лупян Е.А., Стыценко Ф.В., Флитман Е.В. Оценка площади пожаров на основе комплексирования спутниковых данных различного простран-

ственного разрешения MODIS и Landsat-TM/ETM+ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 2. С. 9-26.

3. Барталев С.А., Стыценко Ф.В., Хвостиков С.А., Лупян Е.А. Методология мониторинга и прогнозирования пирогенной гибели лесов на основе данных спутниковых наблюдений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 6. С. 76-193.

4. Дубинин М.Ю., Луцкекина А.А., Раделоф Ф.К. Оценка современной динамики пожаров в аридных экосистемах по материалам космической съемки (на примере Черных земель) // Аридные экосистемы. 2010. Т. 6. № 3. С. 5-16.

5. Лупян Е.А., Барталев С.А., Балашов И.В., Егоров В.А., Ершов Д.В., Кобец Д.А., Сенько К.С., Стыценко Ф.В., Сычугов И.Г. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в 21 веке на территории Российской Федерации (цифры и факты по данным детектирования активного горения) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 6. С. 158-175.

6. Павлейчик В.М. Многолетняя динамика природных пожаров в степных регионах (на примере Оренбургской области) // Вестн. Оренб. гос. ун-та. 2016. № 6 (194). С. 74-80.

7. Терехов А.Г., Муратова Н.Р. Детектирование тепловых источников в Казахском секторе Каспийского региона по данным NOAA/AVHRR // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2006. Т. 1. № 3. С. 134-142.

8. Швиденко А., Щепаченко Д., МакКаллум Я., Нильссон С. СД-РОМ «Леса и лесное хозяйство России», Международный институт прикладного системного анализа и Российская Академия наук. Лаксенбург, Австрия. 2007. [Электронный ресурс] [http://www.iiasa.ac.at/Research/FOR/forest\\_cdrom/index.html](http://www.iiasa.ac.at/Research/FOR/forest_cdrom/index.html) (Дата обращения 19.03.2018).

9. Шинкаренко С.С. Пространственно-временной анализ степных пожаров в Приэльтонье на основе данных ДЗЗ // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. Серия 11: Естественные науки. 2015. № 1. С. 87-94.

10. Шинкаренко С.С. Оценка динамики площадей степных пожаров в Астраханской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 1. С. 138-146.

**ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
КАК ПРОГРАММА ЭКОЛОГО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
ЧУЙСКОЙ МЕЖГОРНОЙ КОТЛОВИНЫ  
(РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ)**

**LANDSCAPE PLANNING AS A  
PROGRAM OF ECOLOGICAL-ECONOMIC  
DEVELOPMENT OF THE CHUYA  
INTERMOUNTANE DEPRESSION (ALTAI  
REPUBLIC)**

**А.В. Шитов**  
**A.V. Shitov**

Горно-Алтайский государственный университет  
(Россия, 649000, г. Горно-Алтайск  
ул. Ленкина, 1)

Gorno-Altai State University, Gorno-Altaiisk  
(Russia, 649000, Gorno-Altaiisk, Lenkin Str. 1)  
e-mail: Sav103@yandex.ru

Рассмотрены природные условия степных и полупустынных ландшафтов Чуйской межгорной котловины, места расположения памятников историко-культурного наследия. На основании проведенного ландшафтного планирования территории предложены мероприятия по эколого-экономическому развитию территории.

Natural conditions of steppe and semi-desert landscapes of Chuya intermountain depression, sites of historical and cultural heritage are considered. Based on the landscape planning of the territory proposed activities for the ecological and economic development of the territory.

В Кош-Агачском районе Республики Алтай было проведено ландшафтное планирование территории района и Чуйской межгорной котловины, позволившее показать перспективы развития территории, базируясь на анализе комплекса природных условий, памятников историко-культурного наследия, особенностей и перспектив социально-экономического развития [1, 2]. Ландшафтное планирование территории района включало 4 этапа: 1) инвентаризационный (сбор и обобщение информации о природной среде, социально-экономических условиях, структуре и особенностях землепользования территории); 2) оценочный (оценивание природных условий, характера и степени использования земель в ка-

тегориях значения и чувствительности); 3) разработку целевых концепций использования для отдельных природных сред; 4) создание интегрированной целевой концепции землепользования – схемы функционального зонирования территории.

Работы производились на основе ландшафтной карты Кош-Агачского района (масштаба 1:300000) [6]. Каждый из уточненных выделов согласовывался с содержанием имеющихся тематических карт; все множество характеристик было упорядочено в факторную систему и закодировано; для каждой типологической единицы составлено подробное описание компонентов, включая показатели их использования, степени и характера антропогенной нарушенности, значения, чувствительности и т.д. В итоге была создана ландшафтная ГИС, визуализация базы данных которой позволяет строить новые карты разного тематического содержания, а весь объем информации, накопленный в базе данных, можно использовать на всех этапах работы и в полной мере учитывать вплоть до принятия планировочных решений. Описанная схема работы применима для решения различных задач природопользования в других природных условиях и социально-экономических ситуациях [3].

На этапе оценки природных условий использовались данные по биотопам, почвам, климату, гидрологии, ландшафтам. На основе ландшафтной карты района производилась оценка в трехбалльной шкале по значимости и чувствительности для каждого контура, исходя из вышеприведенных характеристик.

Чуйская котловина вытянута с юго-востока на северо-запад, ее наибольшая ширина составляет 40 км. Река Чуя делит ее на две части: северную – меньшую, прижатую к Курайскому хребту, и южную – большую, доходящую на юге до Южно-Чуйского и Сайлюгемского хребтов, обе половины имеют слабый наклон к реке.

Климат исследуемой территории резко континентальный. Континентальный воздух со стороны Монголии приносит с собой холодную сухую и ясную погоду. Летом действует Азиатский минимум, нередко сюда проникает арктический воздух. Наибольшая продолжительность солнечного сияния характерна для полупустынных межгорно-котловинных ландшафтов (в Кош-Агаче 2634 ч/год) [5]. Прямая радиация поступает непосредственно от солнца, годовой ее показатель равен

87 ккал/см<sup>2</sup>. Рассеянная радиация поступает со всего небесного свода и составляет 52 ккал/см<sup>2</sup>. Средние годовые значения суммарной радиации составляют более 130 ккал/см<sup>2</sup>. Годовая сумма радиационного баланса на данной территории равна 36,9 ккал/см<sup>2</sup>.

В Чуйской котловине в январе средняя температура варьирует от -28 до -32 °С [5]. Столь низкие температуры обусловлены тем, что над территорией располагается отрог западной ветви Сибирского антициклона. Формируется радиационная инверсия температур при господстве штиля. Охлажденный воздух стекает со склонов и заполняет межгорные котловины. В районе Чуйской котловины на протяжении всей зимы с ноября до конца марта, на склонах теплее, чем на днищах котловин. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года, до 80-90% годовой суммы. В среднем в Кош-Агаче осадков выпадает 110 мм/год. Летом в горах часто бывают снегопады. На наветренных склонах хребтов количество осадков 1000 мм и более. В Чуйской котловине часто годовая сумма осадков составляет 110-120 мм, нередко она бывает менее 100 мм. Маломощный снежный покров (10-15 см) способствует сильному промерзанию почвы и сохранению островов многолетней мерзлоты.

Река Чуя в Чуйской долине характеризуется низкой удельной водоносностью, что объясняется загороженностью хребтами Чуйской котловины от проникновения влагонесных ветров.

Чуйскую котловину слагают пролювиально-аллювиальные отложения, которые характеризуются плохой сортированностью, совместной щебнистостью, каменистостью и присутствием большого количества галечникового материала. Их мощность может достигать нескольких десятков метров, окраска различная – от палевой, белесой до пестрой. По пониженным участкам котловины пролювиально-аллювиальные отложения более влажные, оглеенные, с сизыми и ржавыми пятнами. Они часто засолены, тип засоления хлоридно-содовый, сульфатно-содовый, сульфатный, степень засоления от слабой до сильной. На пролювиально-аллювиальных породах сформировались светло-каштановые и каштановые почвы, на оглеенных и засоленных – горные лугово-каштановые, луговые и лугово-болотные (незасоленные и засоленные) почвы, солончаки.

Среди горных каштановых почв, занимающих основное пространство Чуйской котловины, различаются темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые и каштановые слаборазвитые [4]. Преобладают среди них светло-каштановые. Темно-каштановые почвы располагаются вблизи гор под мелкотравными злаковыми степями, светло-каштановые почвы – на равнинных участках под опустыненными степями, другие разновидности занимают менее значительные площади. Все горные каштановые почвы весьма маловлажные. Водопроницаемость верхних мелкоземистых горизонтов относительно низкая, особенно у сильнокаменистых почв. Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах нейтральная или слабощелочная, вниз по профилю почв она становится все более щелочной.

Плодородие горных каштановых почв различное: наибольшим отличаются темно-каштановые почвы, наименьшим светло-каштановые слабосмытые. В пониженных участках Чуйской котловины, межгорных понижениях и долинах рек сформировались горные лугово-каштановые почвы – в основном маломощные, со слабо дифференцированным профилем, каменистые и защебненные. Гранулометрический состав различен – от песчаного до глинистого. В глинистых и тяжелосуглинистых разновидностях преобладают пылевая и иловатая фракции, в легкосуглинистых – песчаная и пылеватая, реже гравелистая. В зависимости от содержания гумуса эти почвы подразделяются на темные и светлые (последние преобладают). Содержание гумуса в темных почвах значительно выше (до 8%), чем в светлых (3,5%). Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте обычно нейтральная (рН 6,8), а в карбонатных и засоленных разновидностях – от слабощелочной до щелочной. У всех почв отмечается подщелачивание почвенного раствора вниз по профилю. Горные лугово-каштановые почвы часто засолены: солончаковые с поверхности (иногда с глубины 6-17 см), солончаковатые с глубины 30-35 см. Степень засоления солончаковых почв от слабой до сильной (типы засоления – сульфатный, хлоридно-содовый, сульфатно-содовый, содово-сульфатный, сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный с участием соды), солончаковых – слабая (тип засоления хлоридно-содовый). Наиболее токсичны содовое и хлоридное засоления.

Встречаются как естественно-засоленные, так и вторично-засоленные почвы. В одних местах наблюдается возрастание количества легко-растворимых солей вниз по профилю, в других – уменьшение. Преобладание солей в верхних горизонтах свидетельствует о прогрессирующем засолении почв, особенно орошаемых, при поливе которых не всегда соблюдаются поливные нормы. Таким образом, горные лугово-каштановые почвы обладают различным естественным плодородием: наибольшим темные, наименьшим солончаковые.

На равнинных участках котловины со светло-каштановыми почвами распространены опустыненные степи. В неглубоких понижениях развиваются солончаковые степи, а по крутым склонам – каменистые. По окраинам котловины и шлейфам гор опустыненные степи переходят в настоящие мелкодерновинно-злаковые. Луговые формации представлены подлинными злаково-осочковыми лугами, развивающихся на наледном режиме, орошаемые лугами, созданными искусственно на месте степей.

Большинство почв Чуйской полупустыни, сформировавшихся в суровых, крайне неблагоприятных природно-климатических условиях, непригодно для выращивания сельскохозяйственных культур без применения специальных мероприятий по их улучшению (орошение, осушение, уборка камней и т. д.). Кроме того, сотни гектаров почв засолены естественным путем или вследствие негативного антропогенного воздействия, что требует познания механизмов процесса засоления для разработки методов борьбы с ним.

На территории Кош-Агачского района расположено несколько крупных месторождений полезных ископаемых, находящихся в местах обитания краснокнижных животных. При проектировании и разработке данных месторождений следует учесть проведение специализированных работ по минимизации воздействия на миграцию этих видов животных. При проведении трассы газопровода «Алтай» необходимо учитывать коридоры миграции редких и краснокнижных животных, расположение памятников историко-культурного наследия.

На территории Чуйской межгорной котловины расположено большое количество мест историко-культурного наследия различных эпох: от скифского до настоящего времени. Размещение

хозяйствующих объектов надо производить с учетом мест расположения этнокультурного наследия, снижать давление туристско-рекреационной отрасли на данные памятники.

Таким образом, в рамках реализации целевой концепции территориального развития и минимизации конфликтов природопользования, выявленных в процессе ландшафтного планирования Кош-Агачского района [2], для территории Чуйской межгорной котловины необходимо выполнение целого ряда мероприятий.

В первую очередь, здесь актуально осуществление общих программных мероприятий, формирование и реализация таких программных действий может иметь разные уровни, включая и финансирование: местный, районный, республиканский, федеральный уровни.

В целом, в будущем целесообразно сохранение существующего природопользования сельскохозяйственного направления, с учетом экологических ограничений по количеству единиц скота на определенную площадь для предотвращения почвенной и растительной дегрессии. На участках засоления почв необходимы мероприятия по промывке засоленных почв, посеву фитомелиорантов.

Необходимо утверждение в установленном порядке черты населенных пунктов района, мест коллективного отдыха, а также мест зимних и летних стоянок. В пределах данных участков предлагаемые мероприятия должны включать в себя санацию данных участков и выделение полигонов хранения твердых бытовых отходов.

Также необходимо утверждение программы развития туризма района, в которой необходимо показать на перспективу развитие районов туристско-рекреационной отрасли, оборудование стоянок, троп, мероприятий по снижению антропогенного давления на горно-долинные ландшафты. Также необходимо разработка мероприятий по разрешению конфликтов в пределах горно-долинных ландшафтов между развитием туризма и сельским хозяйством, развитием туризма и биоразнообразием.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабин В.Г. Ландшафтное планирование природного парка «Зона покоя Укок» (Республика Алтай) [Текст] / В.Г. Бабин, Ю.М. Семенов, А.В. Шитов и др. // География и природные ресурсы. 2011. № 3. С. 38-45.

2. Бабин В.Г. Экологически ориентированное планирование землепользования в Алтайском регионе. Кош-Агачский район [Текст] / В.Г. Бабин, Ю.М. Семенов, Н.А. Кочеева и др. / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Институт географии им. В.Б. Сочавы; Горно-алтайский гос. ун-т. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. 131 с.
3. Бабин В.Г. и др. Использование инструмента ландшафтного планирования в целях устойчивого развития (на примере Кош-Агачского района Республики Алтай) [Текст] / В.Г. Бабин, Ю.М. Семенов, Г. Шмаудер, А.В. Шитов, А.И. Минаев, М.Г. Сухова, Н.А. Кочеева, О.В. Журавлева, А. Хоппенштедт, Ш. Хайланд, Д. Хокема, А. Май, А.В. Каранин // Экосистемы Центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование: Материалы XI Убсунурского Междунар. симпоз. (3-8 июля 2012 г., Кызыл). Кызыл, 2012. С. 348-351.
4. Маринин А.М., Самойлова Г.С. Физическая география Горного Алтая [Текст]. Барнаул: Изд. БГПИ, 1987. 110 с.
5. Модина Т.Д., Сухова М.Г. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая [Текст]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 180 с.
6. Самойлова Г.С. Ландшафтная карта Кош-Агачского района Республики Алтай. М 1:300 000 [Электронная версия] // Оценка местообитаний некоторых ключевых видов млекопитающих в Алтае-Хангае-Саянском регионе с помощью специализированной геоинформационной системы. М.: Рос. представительство WWF, 2005.



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
РАСТЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ  
ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «БАЛКА  
ХЛЕБНАЯ» (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**CONSERVATION OF PLANT  
BIODIVERSITY ON THE SPECIALLY  
PROTECTED NATURAL TERRITORY  
«BALKA KHLEBNAYA» (ROSTOV  
REGION)**

**Ж.Н. Шишлова, А.Н. Шмараева,  
Ю.В. Дзигунова  
Zh.N. Shishlova, A.N. Shmaraeva,  
Yu.V. Dzigunova**

Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105/42)

South Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya Str., 105/42)  
e-mail: shishlova@sfedu.ru

Дана краткая характеристика растительного покрова ООПТ «Балка Хлебная», приведен флористический список, включающий 231 вид высших сосудистых растений, особо отмечены локальные популяции редких видов. Дана оценка роли ООПТ «Балка Хлебная» в сохранении биоразнообразия растений Ростовской области.

The brief description of vegetation cover of the protected area «Balka Khlebnaya» is given, the floral list including 231 species of higher vascular plants is provided, local populations of rare species are especially noted. The assessment of a role of the protected area «Balka Khlebnaya» in the conservation of plant biodiversity in the Rostov Region is given.

Ростовская область, расположенная в степной зоне, является одной из наиболее хозяйственно освоенных территорий Российской Федерации. В условиях интенсивной хозяйственной эксплуатации любой территории, в том числе Ростовской области, важнейшую средоохранную и средостабилизирующую роль выполняет система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Одной из ООПТ Ростовской области является «Балка Хлебная», созданная в 2006 г. как «памятник природы» областного значения (поста-

новление Администрации Ростовской области от 19.10.2006 № 418 «О памятниках природы Ростовской области»), а в 2017 г. в результате реорганизации (постановление Правительства Ростовской области от 12.05.2017 № 354 «Об охраняемых ландшафтах и охраняемых природных объектах») переведенная в категорию «охраняемый ландшафт».

Охраняемый ландшафт «Балка Хлебная» расположен в 1,5 км севернее г. Сальска, занимает одноименную балку и примыкает с южной стороны к автодороге г. Сальск – г. Пролетарск; его площадь составляет 117,0 га или 0,001% от общей площади Ростовской области.

В геоморфологическом отношении «Балка Хлебная» расположена в Доно-Егорлыкском геоморфологическом районе, который представляет собой аккумулятивную равнину в пределах Азово-Кубанской впадины [7]. Поверхность равнины достаточно плоская, с незначительным уклоном к Азовскому морю, пересечена долинами рек Егорлык, Средний Егорлык, Кагальник и их притоками, характеризующимися значительной извилистостью.

ООПТ имеет характерный для Ейско-Егорлыкской равнины тип рельефа – долинно-балочный рельеф, представленный протяженной безводной балкой правобережной системы Среднего Егорлыка с пологими склонами и широким днищем.

В климатическом отношении территория «Балки Хлебной» находится в пределах умеренно засушливого агроклиматического района, умеренно жаркого подрайона, в пределах района умеренно холодной зимы. Гидротермический коэффициент составляет 0,62-0,70 [9].

В системе почвенного районирования описываемая территория относится к Южно-Украинской провинции Южно-Европейской фации теплых кратковременно промерзающих почв; зональным типом почв здесь являются североприазовские черноземы обыкновенные [1].

В системе ботанико-географического районирования Евразийской степной области изучаемая территория находится в пределах Приазовско-Черноморской подпровинции Причерноморской (Понтической) провинции Причерноморско-Казахстанской степной подобласти. В геоботаническом отношении она принадлежит к подзоне разнотравно-дерновиннозлаковых степей [6].

Согласно региональному ботанико-географическому районированию Нижнего Дона ООПТ расположена в Азово-Егорлыкском районе, который находится в полосе господства богаторазнотравно-дерновиннозлаковых приазовских степей. Район полностью безлесен, только местами в балках встречаются кустарниковые формации [2, 8].

Современные природные комплексы на ООПТ «Балка Хлебная» развивались в условиях умеренной постоянно действующей антропогенной нагрузки, поэтому эта территория характеризуется умеренной степенью трансформации природных экосистем, которые могут рассматриваться как условно ненарушенные. Растительность верхних и отчасти средних частей пологих склонов балки относится к наиболее ксерофитному обедненному варианту разнотравно-дерновиннозлаковой степи, который отличается относительно бедным видовым составом разнотравья с большим участием мезоксерофитов и эуксерофитов, а также снижением видовой насыщенности фитоценозов на единицу площади. В нижней части склонов балки развиты сообщества лугово-степной растительности, пестрые по видовому составу в зависимости от быстро меняющихся экологических условий, на днище балки – луговая растительность (остепненный луг). Древесно-кустарниковая растительность представлена преимущественно вторичными сообществами из одичавших интродуцентов, в числе которых отмечены такие инвазионно опасные виды как *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Fraxinus americana* L., *F. lanceolata* Borkh., *F. pennsylvanica* Marsh. Естественные заросли низкорослых степных кустарников (*Amygdalus nana* L., *Prunus spinosa* L.) занимают незначительную площадь. По границам ООПТ вдоль грунтовых дорог распространены типичные рудеральные группировки залежного характера, что соответствует первой (бурьянистой) и реже второй (пырейной) стадиям демуляции естественной растительности.

По данным флористических исследований на территории ООПТ «Балка Хлебная» зарегистрирован 231 вид семенных растений, что составляет более 12% от общей численности флоры Ростовской области. Далее в тексте приводится перечень этих видов, в котором полужирным шрифтом выделены виды, включенные в Красную книгу Ростовской области [4], а виды, охраняемые

на федеральном уровне [3], отмечены символом \*: *Acer negundo* L., *Achillea millefolium* L., *A. nobilis* L., *A. setacea* Waldst. & Kit., *Adonis aestivalis* L., *Aegilops cylindrica* Host, *Agrimonia eupatoria* L., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Ajuga chia* Schreb., *Alcea rugosa* Alef., *Allium firmotunicatum* Fomin, *A. paczoskianum* Tuzs., *A. pseudopulchellum* Omelcz., *A. rotundum* L., *A. sphaerocephalon* L., *Allyssum desertorum* Stapf., *A. hirsutum* Bieb., *Amaranthus blitoides* S.Wats., *A. retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amorpha fruticosa* L., *Amygdalus nana* L., *Anagallis foemina* Mill., *Anchusa azurea* Mill., *Androsace maxima* L., *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Arenaria viscida* Hall. fil. ex Loisel., *Aristolochia clematitis* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Artemisia austriaca* Jacq., *A. scoparia* Waldst. & Kit., *Asparagus officinalis* L., *Asperugo procumbens* L., *Astragalus dolichophyllus* Pall., *A. onobrychis* L., *A. pseudotataricus* Boriss., *Atriplex aucheri* Moq., *A. tatarica* L., *Avena persica* Steud., *Ballota nigra* L., *Bassia sedoides* (Pall.) Aschers., \****Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow**, *Berteroa incana* (L.) DC., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *B. riparia* (Rehm.) Holub, *Bromus squarrosus* L., *Bupleurum rotundifolium* L., \****Calophaca volgarica* (L. fil.) DC.**, *Camelina sylvestris* Wallr., *Campanula elatior* (Fomin) Grossh., *C. sibirica* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Cardaria draba* (L.) Desv., *Carduus acanthoides* L., *C. thoermeri* Weinm., *C. uncinatus* Bieb., *Carex melanostachya* Bieb. ex Willd., *C. praecox* Schreb., *Carpophora viscosa* (L.) Tzvel., *Caucalis platycarpus* L., *Centaurea diffusa* Lam., *C. orientalis* L., *C. pseudomaculosa* Dobrocz., *Cerinthe minor* L., *Chenopodium album* L., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Consolida paniculata* (Host) Schur, *Convolvulus arvensis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Coronilla varia* L., *Crepis biennis* L., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Cynanchum acutum* L., *Cynoglossum officinale* L., *Datura stramonium* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Dianthus lanceolatus* Stev. ex Reichenb., *Dipsacus laciniatus* L., *Echium vulgare* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *E. repens* (L.) Nevski, *Ephedra distachya* L., *Eremogone biebersteinii* (Schltdl.) Holub, *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet, *Eryngium campestre* L., *Erysimum canescens* Roth, *E. repandum* L., *Euphor-*

*bia falcata* L., *E. leptocaula* Boiss., *E. seguieriana* Neck., *E. virgata* Waldst. & Kit., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, *Ferulago galbanifera* (Mill.) Koch, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Filipendula vulgaris* Moench, *Fraxinus americana* L., *F. lanceolata* Borkh., *F. pennsylvanica* Marsh., *Fumaria schleicheri* Soy.-Willem., *Galatella villosa* (L.) Reichenb. fil., *Galium aparine* L., *G. humifusum* Bieb., *G. octonarium* (Klok.) Soo, *G. ruthenicum* Willd., *Geranium tuberosum* L., *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph, *Gleditsia triacanthos* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Gypsophila paniculata* L., *Herniaria bessereri* Fisch. ex Hornem., *Hieracium echioides* Lumn., *H. robustum* Fries, *Holosteum umbellatum* L., *Hypericum elegans* Steph., *H. perforatum* L., *Inula britannica* L., *I. germanica* L., *I. oculus-christi* L., \****Iris pumila* L.**, *Jurinea multiflora* (L.) B. Fedtsch., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Lactuca serriola* L., *Lamium amplexicaule* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Lathyrus tuberosus* L., *Limonium platyphyllum* Lincz., *Linaria biebersteinii* Bess. subsp. *ruthenica* (Blonski) Ivanina, *L. genistifolia* (L.) Mill., *L. macroura* (Bieb.) Bieb., *Linum austriacum* L., *Lycopsis arvensis* L., *Malus sylvestris* Mill., *Marrubium praecox* Janka, *Medicago falcata* L. subsp. *romanica* (Prod.) Schwarz & Klinkovski, *Melandrium latifolium* (Poir.) Maire, *Melica transsilvanica* Schur, *Morus alba* L., *Nepeta pannonica* L., *N. parviflora* Bieb., *Nigella arvensis* L., *Nonea rossica* Stev., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Onosma polychroma* Klok. ex M. Pop., *Origanum vulgare* L., *Orobanchae caesia* Reichenb., *O. coerulescens* Steph. ex Willd., *Otites densiflora* (d'Urv.) Grossh., *O. wolgensis* (Hornem.) Grossh., *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Papaver dubium* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Phlomis pungens* Willd., *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench, *Pilosella echioides* (Lumn.) F.W. Schultz & Sch. Bip., *Plantago dubia* L., *P. lanceolata* L., *Poa angustifolia* L., *P. compressa* L., *P. crispa* Thuill., *Polygonum arenastrum* Boreau, *Potentilla argentea* L., *P. obscura* Willd., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin, *Pterotheca sancta* (L.) K. Koch, *Ranunculus illyricus* L., *R. oxyspermus* Willd., *Rindera tetraspis* Pall., *Robinia pseudoacacia* L., *Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky, *Rosa corymbifera* Borkh., *Rumex crispus* L., *R. stenophyllus* Ledeb., *Salvia aethiopis* L., *S. tesquicola* Klok. & Pobed., *Scabiosa ochroleuca* L., *Scorzonera hispanica* L., *S. laciniata* L., *S. mollis* Bieb., *Senecio*

*grandidentatus* Ledeb., *S. jacobaea* L., *Serratula erucifolia* (L.) Boriss., *S. radiata* (Waldst. & Kit.) Bieb., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Sideritis montana* L., *Sisymbrium altissimum* L., *S. loeselii* L., *S. polymorphum* (Murr.) Roth, *Sperihedium triste* (L.) V.I. Dorof., *Stachys atherocalyx* K. Koch, *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., \****S. pulcherrima* K. Koch, *S. ucrainica* P. Smirn.**, *Tanacetum achilleifolium* (Bieb.) Sch. Bip., *T. millefolium* (L.) Tzvel., *T. vulgare* L., *Thalictrum minus* L., *Thesium arvense* Horvatovszky, *Thlaspi arvense* L., *T. perfoliatum* L., *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ., *Thymus marschallianus* Willd., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Tragopogon dubius* Scop., *Trifolium arvense* L., *Trinia hispida* Hoffm., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Ulmus campestris* L., *U. pumila* L., *Verbascum chaixii* Vill. subsp. *orientale* (Bieb.) Hayek., *V. ovalifolium* Donn ex Sims, *Veronica arvensis* L., *V. jacquinii* Baumg., *V. orchidea* Crantz, *V. spicata* L., *Vicia tenuifolia* Roth, *Vincetoxicum albowianum* (Kusn.) Pobedimova in Novit., *Viola ambigua* Waldst. & Kit., *V. arvensis* Murr., *Xanthium californicum* Greene.

Таким образом, ООПТ «Балка Хлебная» характеризуется репрезентативным видовым составом степной флоры, типичным для бассейна р. Средний Егорлык. Флора охраняемого ландшафта включает в том числе пять видов, занесенных в Красную книгу Ростовской области: *Bellevia sarmatica*, *Calophaca wolgarica*, *Iris pumila*, *Stipa pulcherrima*, *Stipa ucrainica*; первые четыре вида имеют федеральный охраняемый статус, а два из них – *Calophaca wolgarica* и *Iris pumila* включены также в Красный список МСОП [5]. Стабильность локальных популяций редких видов на ООПТ поддерживается почти непрерывным пространственным размещением их ценопопуляций вдоль экологического коридора – склонов балки Хлебной, впадающей в р. Средний Егорлык, являющегося в свою очередь левым притоком р. Западный Маныч. Географическое положение ООПТ способствует миграции диаспор редких видов растений.

В целом ООПТ «Балка Хлебная» играет немаловажную роль в сохранении биоразнообразия растений Ростовской области. Особую экологическую ценность ООПТ «Балка Хлебная» придают находящиеся на ее территории локальные популяции редких видов, включая наиболее южную в Ростовской области популяцию *Calophaca wolgarica*.

*Исследования проводились при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (проект 6.6222.2017/8.9).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вальков В.Ф. Земельный фонд и почвенный покров // Природные условия и естественные ресурсы Ростовской области. Ростов-на-Дону: Батайское кн. изд-во, 2002. С. 171-225.
2. Зозулин Г.М., Пашков Г.Д. Ботанико-географическое районирование степной части бассейна реки Дона в пределах Ростовской и Волгоградской областей // Известия СКНЦ ВШ. Естественные науки. 1974. № 3. С. 38-41.
3. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
4. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Науч. ред. В.В. Федяева. Ростов н/Д: Минприроды Ростов. обл., 2014. 344 с.
5. Красный список МСОП: IUCN 2017. Режим доступа: <http://www.iucnredlist.org>.
6. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.В. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.
7. Молодкин П.Ф. Равнины Нижнего Дона. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1980. 142 с.
8. Федяева В.В. Растительный покров // Природные условия и естественные ресурсы Ростовской области. Ростов н/Д: Батайское кн. изд-во, 2002. С. 226-282.
9. Хрусталеv Ю.П. Климат и агроклиматические условия // Природные условия и естественные ресурсы Ростовской области. Ростов н/Д: Батайское кн. изд-во, 2002. С. 90-119.

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ  
HYACINTHELLA PALLASIANA (STEV.)  
LOSINSK. НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ  
ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ  
«ТУЗЛОВСКИЕ СКЛОНЫ»  
(РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**CONDITION OF HYACINTHELLA  
PALLASIANA (STEV.) LOSINSK.  
CENOPOPULATIONS IN THE SPECIALLY  
PROTECTED NATURAL TERRITORY  
«TUZLOVSKY SLOPES» (ROSTOV  
REGION)**

**А.Н. Шмараева, Ж.Н. Шишлова,  
О.Ю. Ермолаева  
A.N. Shmaraeva, Zh.N. Shishlova,  
O.Yu. Ermolaeva**

Южный федеральный университет  
(Россия, 344006, Ростов-на-Дону,  
ул. Большая Садовая, 105/42)

South Federal University  
(Russia, 344006, Rostov-on-Don,  
Bolshaya Sadovaya Str., 105/42)  
e-mail: anshmaraeva@sfnu.ru

Приводятся результаты изучения локальной популяции редкого вида Ростовской области *Hyacinthella pallasiana* (Stev.) Losinsk. Популяция находится на особо охраняемой природной территории «Тузловские склоны», состоит из 5 ценопопуляций, которые обитают в каменистой степи, тимьяннике и сообществах переходного типа. Популяция многочисленная, полночленная, молодая, имеет перспективы длительного существования в данном экотопе.

The study results of the local population of *Hyacinthella pallasiana* (Stev.) Losinsk – a rare species of the Rostov region, are reported. The population locating in a specially protected natural territory «Tuzlovsky slopes», consists of 5 cenopopulations, which live in the stony steppe, thyme-associations and in communities of transitional type. The population is numerous, completed, young, has the prospects of long existence in this ecotop.

«Тузловские склоны» – это особо охраняемая природная территория (ООПТ) Ростовской области (РО) категории «охраняемый ландшафт». ООПТ расположена в Мясниковском р-не на пологих склонах правого и левого коренных бере-

гов р. Тузлов в среднем его течении. ООПТ состоит из двух кластерных участков общей площадью 223,32 га. Первый участок расположен в 2,7 км северо-восточнее хут. Стоянова, на левом берегу р. Тузлов; второй – в 1 км юго-западнее с. Карпо-Николаевка на правом берегу р. Тузлов. Приводораздельные склоны обоих кластерных участков по большей части ограничены старыми полезащитными лесополосами из *Robinia pseudoacacia* L., за которыми простираются пахотные земли.

Экологическая ценность данной ООПТ определяется типичным спектром травяных и древесно-кустарниковых экосистем долины малой степной реки Северо-Восточного Приазовья с репрезентативным комплексом флоры, а также раритетным ее элементом. Эта территория имеет высокую научную значимость для мониторинга экосистем и популяций растений, включая популяции редких и исчезающих видов, в современных климатических условиях на высокоурбанизированной территории Ростовской городской агломерации, куда относится в том числе Мясниковский р-н.

Зональная растительность «Тузловских склонов» представлена приазовским вариантом разнотравно-дерновиннозлаковой степи на карбонатной подпочве, которая формируется на приводораздельных пологих частях склонов долины р. Тузлов в позициях, близких к зональным.

Незональная растительность «Тузловских склонов» включает: каменистые степи и тимьянники на выходах сарматского известняка-ракушечника, а также сообщества, переходные к каменистым степям; пионерные группировки, формирующиеся на крутых склонах долины с выходами породы на дневную поверхность; фрагменты байрачного леса и кустарниковых зарослей в балках и на склонах долины; лугово-степные экосистемы травяных склонов речной долины.

По предварительным данным флора сосудистых растений «Тузловских склонов» насчитывает около 400 видов, в составе которых 18 «краснокнижных» таксонов РО [2], в том числе 8 видов (в перечне выделены полужирным шрифтом), внесенных в Красную книгу РФ [1]. Ниже представлен перечень редких и исчезающих видов, отмеченных на ООПТ: *Anemone sylvestris* L., ***Bellevialia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow**, *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams, *Euphorbia cretophila* Klok., *Genista scythica* Pacz., ***Hedysarum grandiflorum* Pall.**, *Hyacinthella pallasiana* (Stev.)

Таблица 1

Возрастная структура ценопопуляций *Hyacinthella pallasiana* (кол-во особей, %)

Возрастное состояние	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4	ЦП 5
Проростки (p)	53,3	10,4	17,7	18,8	15,5
Ювенильные (j)	17,3	36,7	41,8	40,6	52,9
Имматурные (im)	2,0	2,3	5,1	8,7	3,2
Виргинильные (v)	13,0	14,6	14,4	16,1	12,8
Генеративные (g <sub>1</sub> +g <sub>2</sub> +g <sub>3</sub> +растения с перерывом в цветении)	12,6	36,0	21,0	15,8	15,6
Постгенеративные (s)	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего:	100	100	100	100	100

Losinsk., *Jurinea cretacea* Bunge, *Iris pumila* L., *Onosma tanaitica* Klok., *Salvia austriaca* Jacq., *Scilla siberica* Haw., *Stipa pennata* L., *S. pulcherrima* K. Koch, *S. ucrainica* P. Smirn., *S. zaleskii* Wilensky, *Thymus calcareus* Klok. & Shost., *Tulipa schrenkii* Regel.

Территория «Тузловских склонов» служит местом мониторинга популяций редких и исчезающих видов, необходимого для разработки региональных стратегий их сохранения. Одним из объектов мониторинга является *Hyacinthella pallasiana* (Stev.) Losinsk. (сем. Hyacinthaceae) – гиацинтник Палласа. Это каменистостепной луковичный геофит, ранневесенний красивоцветущий эфемероид, восточнопричерноморский эндемик, имеющий в Красной книге РО [2] категорию **З**, **в**, **д** как редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность и ограниченный ареал, часть которого находится на территории РО.

Гиацинтник Палласа встречается на Украине и в России; в РФ – только в РО, где распространен в Приазовском ботанико-географическом р-не в бассейнах рек Крынка, Миус, Самбек, Тузлов, Большой Несветай и др. (RV, RWBG). Он обитает на сухих ракушечниково-известняковых склонах с разреженным травостоем.

В процессе полевых исследований было выделено пять ценопопуляций (ЦП) *Hyacinthella pallasiana*, для которых ниже указаны местонахождение и местообитание (тип сообщества и название ассоциации), площадь, плотность (на 0,25 кв. м) и возрастная структура (табл. 1):

Ценопопуляция 1. Мясниковский р-н, 2 км восточнее слободы Петровки, правый коренной берег р. Тузлов, балочный склон южной экспози-

ции; тимьянник; ассоциация: *Pimpinella titanophila* – *Jurinea stoechadifolia* – *Linum czerniaevii* – *Hyacinthella pallasiana*; площадь – около 1500 кв. м, плотность – 123 (90-150) особи.

Ценопопуляция 2. Мясниковский р-н, 3 км восточнее слободы Петровки, правый коренной берег р. Тузлов, балочный склон северной экспозиции; растительное сообщество переходного типа от тимьянника к каменистой степи; ассоциация: *Pimpinella titanophila* – *Linum czerniaevii* – *Hyacinthella pallasiana*; площадь – около 3000 кв. м, плотность – 62 (37-89) особи.

Ценопопуляция 3. Мясниковский р-н, 3 км восточнее слободы Петровки, правый коренной берег р. Тузлов, балочный склон юго-восточной экспозиции; растительное сообщество переходного типа от тимьянника к каменистой степи; ассоциация: *Pimpinella titanophila* + *Linum czerniaevii* – *Cephalaria uralensis* – *Hyacinthella pallasiana*; площадь – около 1000 кв. м, плотность – 151 (67-244) особей.

Ценопопуляция 4. Мясниковский р-н, 2 км восточнее слободы Петровки, правый коренной берег р. Тузлов, склон северо-восточной экспозиции; разнотравно-дерновиннозлаковая каменистая степь; ассоциация: *Stipa zaleskii* – *Festuca valesiaca* + *Koeleria cristata* – петрофильное разнотравье; площадь – около 100000 кв. м, плотность – 114 (49-204) особей.

Ценопопуляция 5. Мясниковский р-н, восточная окраина слободы Петровки, правый коренной берег р. Тузлов, балка Почтовая, склон восточной экспозиции, западная граница ООПТ «Тузловские склоны»; разнотравно-дерновиннозлаковая каменистая степь со следами прошлогоднего осеннего

Таблица 2

Флористический состав ассоциаций с участием ценопопуляций *Hyacinthella pallasiana*

Название вида	Обилие по шкале Друде				
	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4	ЦП 5
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	sp1	sp2	–	–	–
<i>Ajuga chia</i> Schreb.	–	sp1	–	sp3	sp3
<i>Allium</i> sp.	sol	–	–	–	–
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	sp3	sp3	sp3	sp3	sp3
<i>A. desertorum</i> Stapf.	sp3	sp2	–	sp3	sp3
<i>Amygdalus nana</i> L.	–	sol	–	–	–
<i>Androsace maxima</i> L.	–	–	–	sp3	–
<i>Arabis recta</i> Vill.	sp3	–	–	–	–
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	sp3	sp3	–	–	–
<i>A. viscida</i> Hall. fil. ex Loisel.	–	sp3	sp3	sp3	–
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	–	–	–	–	sp3
<i>A. marshalliana</i> Spreng.	sol	sp1	–	–	–
<i>Astragalus pseudotataricus</i> Boriss.	sp2	sp3	sp2	sp3	sp2
<b><i>Bellevalia sarmatica</i> (Pall. ex Georgi) Woronow</b>	–	–	sol	–	–
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	–	sol	–	–	–
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	sp1	–	–	–	–
<i>Bromopsis riparia</i> (Rehm.) Holub	–	sp1	sp1	sp1	sp2
<i>Bromus squarrosus</i> L.	–	–	–	sp2	–
<i>Camelina sylvestris</i> Wallr.	–	–	–	sp2	–
<i>Centaurea orientalis</i> L.	–	sp1	sp1	sp3	sp3
<i>C. trinervia</i> Stephan	–	sp1	–	–	–
<i>Cephalaria uralensis</i> (Murr.) Schrad. ex Roem. & Schult.	sp3	sp3	cop1	sp3	–
<i>Cleistogenes bulgarica</i> (Bornm.) Keng	sp1	sp2	sp2	sp3	–
<i>Clematis lathyrifolia</i> Bess. ex Trautv.	–	–	–	–	sp2
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	–	–	–	–	sp1
<i>C. lineatus</i> L.	–	–	–	sp2	sp3
<i>Coronilla varia</i> L.	sp1	sp2	sp2	sp3	sp3
<i>Dianthus pseudoarmeria</i> Bieb.	–	sp1	sp1	–	–
<i>Eremogone biebersteinii</i> (Schltdl.) Holub	–	–	–	–	sp2
<i>Erophila verna</i> (L.) Bess.	–	–	–	sp3	–
<i>Eryngium campestre</i> L.	–	–	–	sp3	sp2
<i>Erysimum canescens</i> Roth	sp1	sp2	sp2	–	–
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	sp2	sp3	sp1	sp3	sp3
<i>E. stepposa</i> Zoz	–	sp3	–	sp3	sp3
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	–	–	–	sp3	sp3
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin s. str.	–	sp1	–	cop2	sp2
<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Willem.	–	–	–	sp2	–
<i>Galatella villosa</i> (L.) Reichenb. fil.	–	sol	–	sp3	sp3
<i>Galium octonarium</i> (Klok.) Soó	–	sp2	sp1	sp3	sp3
<i>Gypsophila glomerata</i> Pall. ex Adams	–	–	sp1	–	–
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	–	sp3	–	sp3	–
<i>Hieracium robustum</i> Fries	sol	–	–	–	–
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	sp3	sp3	sp3	sp3	sp2
<b><i>Hyacinthella pallasiana</i> (Stev.) Losinsk.</b>	cop1	cop1	cop1	cop1	cop1
<i>Inula aspera</i> Poir.	–	–	–	–	sp2
<b><i>Iris pumila</i> L. s. l.</b>	–	sp2	sp1	sp3	sp3
<i>Jurinea stoechadifolia</i> (Bieb.) DC.	cop1	sp3	–	sp1	–
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	–	–	–	cop1	sp2
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	sp1	sp1	sp1	sp3	–
<i>Linum czerniaevii</i> Klok.	cop1	cop1	cop1	cop1	sp3
<i>L. tenuifolium</i> L.	sp3	sp3	sp2	sp3	sp3
<i>Medicago romanica</i> Prod.	–	sp1	–	sp3	sp3
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	–	sol	–	–	–
<i>Meniocus linifolius</i> (Steph.) DC.	sp3	sp3	sp3	sp3	sp3
<b><i>Onosma tanaïtica</i> Klok.</b>	–	sp3	sp1	–	sp1
<i>Origanum vulgare</i> L.	–	sol	–	–	–
<i>Ornithogalum kochii</i> Parl.	–	sp1	–	–	sp3
<i>Otites densiflora</i> (d'Urv.) Grossh.	sol	–	–	–	–
<i>Papaver dubium</i> L.	–	sp1	sp1	–	–
<i>Phlomis pungens</i> Willd.	–	–	–	sp3	–
<i>Pimpinella titanophila</i> Woronow	cop1	cop1	cop2	sp3	sp3
<i>Poa crispa</i> Thuill.	sp1	sp3	–	sp3	–

<i>Polycnemum arvense</i> L.	–	sp1	sp1	–	–
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	–	sp1	–	–	–
<i>Potentilla astracantha</i> Jacq.	sp2	sp3	sp3	cop1	sp3
<i>P. humifusa</i> Willd. ex Schlecht.	sp3	sp2	sp2	–	sp3
<i>P. obscura</i> Willd.	–	sp3	sp3	sp3	sp3
<i>Pterotheca sancta</i> (L.) K. Koch	–	–	–	–	sp2
<i>Ranunculus illyricus</i> L.	–	–	sp1	–	–
<i>Rosa canina</i> L. s. l.	–	sol	–	–	–
<i>Salvia nutans</i> L.	sp2	sp2	sp1	sp3	sp3
<i>S. tesquicola</i> Klok. & Pobed.	–	–	–	sp3	sp2
<i>S. verticillata</i> L.	–	sp1	–	–	–
<i>Scorzonera mollis</i> Bieb.	sp3	–	–	sp3	sp3
<i>Senecio jacobaea</i> L.	–	–	–	sp2	–
<i>S. vernalis</i> Waldst. & Kit.	sp2	–	sp2	sp3	–
<i>Stachys atherocalyx</i> K. Koch	sp1	sp3	sp1	sp3	sp3
<i>Stipa capillata</i> L.	sol	sp1	–	sp3	–
<i>S. lessingiana</i> Trin. & Rupr.	–	sp1	–	sp3	–
<b>S. pulcherrima</b> K. Koch	–	sp1	sp2	–	–
<b>S. ucrainica</b> P. Smirn.	–	sp1	–	sp3	–
<b>S. zalesskii</b> Wilensky	sol	–	–	cop2	cop3
<i>Tanacetum millefolium</i> (L.) Tzvel.	sp2	–	–	sp3	–
<i>Teucrium polium</i> L.	sp1	–	sp3	sp3	sp3
<i>Thalictrum minus</i> L.	–	–	–	sp3	–
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	sol	–	sp2	–	–
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	–	–	–	sp3	–
<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.	–	–	sp2	–	–
<b>Thymus calcareus</b> Klok. & Shost. s. l.	–	–	–	–	sp1
<i>T. marschallianus</i> Willd.	sol	sol	–	–	–
<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. & Schult. fil.	–	sp1	–	–	sp1
<i>Veronica arvensis</i> L.	sp3	sp3	sp3	sp3	–
<i>V. jacquinii</i> Baumg.	–	sp2	–	sp3	sp3
<i>V. spicata</i> L.	sol	–	–	sp3	–
<i>Viola arvensis</i> Murr.	–	–	–	sp3	–
<i>V. ambigua</i> Waldst. & Kit.	–	sol	–	–	–
<b>Всего видов, шт.</b>	<b>39</b>	<b>58</b>	<b>37</b>	<b>57</b>	<b>44</b>

пожара; ассоциация: *Stipa zalesskii* + петрофильное разнотравье; площадь – около 300000 кв. м, а плотность – 152 (86-218) особи.

Видовой состав для каждой из ассоциаций, в которой отмечено произрастание гиацинтника Палласа, представлен в таблице 2. Он включает характерные растения на момент наблюдения (первая декада мая) с указанием обилия видов по шкале Друде; полужирным шрифтом в таблице 2 выделены «краснокнижные» виды.

Таким образом, локальная популяция *Hyacinthella pallasiana* на «Тузловских склонах» является многочисленной, нормальной, полночленной, молодой. В возрастной структуре преобладают растения прегенеративного периода, на долю которых приходится в среднем около 78% всех особей. Такие спектры свидетельствуют о наличии в ценозах условий, благоприятных для самоподдержания численности популяции семенным путем. При условии соблюдения природоохранного режима в экотопе данная популяция имеет перспективы длительного устойчивого существования.

Исследования проводились при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (проект 6.6222.2017/8.9).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. 855 с.
2. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Науч. ред. В.В. Федяева. Ростов н/Д: Минприроды Ростов. обл., 2014. 344 с.



**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ  
В ПРИРОДООХРАННОМ  
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РОССИИ.  
ПУТЬ К ПРИЗНАНИЮ**

**NATIONAL PARKS IN RUSSIAN  
ENVIRONMENTAL LEGISLATION.  
THE WAY TO RECOGNITION**

**Е.А. Щербакова  
E.A. Shcherbakova**

Оренбургский государственный университет  
(Россия, 460018, г. Оренбург,  
просп. Победы, 13)

Orenburg State University,  
(Russia, 460018, Orenburg, Pobedy, 13)  
e-mail: post@mail.osu.ru

Статья посвящена истории становления института национальных парков России. Анализируются литературные источники, посвященные правовому режиму государственных особо охраняемых природных территорий страны. Представлена история возникновения национальных парков в России. Рассмотрен первый план национальной сети заповедников – доклад В.П. Семёнова-Тян-Шанского «О типах местностей, в которых необходимо организовать заповедники по образцу американских национальных парков» (1917 г.).

The paper is dedicated to the formation history of the national park institution in Russia. Literature sources describing the legal regime of state protected natural areas are analyzed. The history of national parks establishing in Russia is presented. The first plan of national nature reserve (zapovednik) network – the report by V.P. Semyonov-Tyan-Shansky «On landscape types where it is necessary to establish nature reserves on the sample of American national parks» (1917) is examined.

На современном этапе развития и совершенствования категорий особо охраняемых природных территорий (ООПТ) вопросы правового режима заповедников и национальных парков в России остаются весьма актуальными.

К истории становления ООПТ в России обращались многие исследователи. Особое значение для природоохранного законодательства России имеют труды Д.Л. Арманда, А.А. Буторина, Д.Р. Вайнера (Уинера), Ю.А. Веденина, Т.П. Калихан, Б.И. Кочурова, В.С. Преображенского, Н.Ф.

Реймерса, Ф.Р. Штильмарка, Б.Б. Родомана, В.Б. Сочавы, В.Б. Степаницкого, А.А. Тишкова, А.А. Чибилёва и других.

Сопоставляя труды ученых, которые содержат концептуальные положения в сфере заповедного дела, нормативные документы (федеральное законодательство), регулирующие отношения в области охраны и использования ООПТ, нормативные акты органов исполнительной власти разных уровней, данные средств массовой информации, касающихся проблем ООПТ, можно проследить многосложный путь к их признанию.

На основе диссертации В.В. Зозули на соискание ученой степени кандидата юридических наук «Правовой режим государственных природных заповедников и национальных парков» можно выделить исследования, посвященные правовому режиму ООПТ в России [5] (табл. 1).

Многие из этих работ посвящены лишь общим вопросам становления правовых основ территориальной охраны природы.

Так, в монографической работе А.А. Транина (1991 г.) исследовались теоретические и практические правовые вопросы развития ООПТ, роль и значение национальных парков в развитии государственных заповедников и др. [14].

Кандидатская диссертация С.С. Чернушенко (1999 г.) была посвящена общим вопросам правового регулирования всех ООПТ (федерального, регионального и местного значения), при этом правовой режим заповедников и национальных парков в работе раскрыт лишь в общих чертах [17].

В исследованиях А.С. Кротика (2003 г.) рассматривались вопросы организации и функционирования ООПТ федерального значения. Применительно к правовому режиму заповедников и национальных парков диссертант осветил на вопросы резервирования земель и иных природных ресурсов при создании ООПТ, создания их охранных зон [8].

В кандидатской диссертации А.Н. Щеколодкина (2006 г.) особое внимание было уделено вопросам охраны и использования животного и растительного мира на ООПТ [26].

Во-вторых, комплексное исследование развития заповедного дела в России, выявление причин эволюции понятия заповедности, ее последствий и перспектив развитие заповедников, исследование проблем и предложение путей их решений приводятся, по мнению В.В. Зозули, только в научных работах Ф.Р. Штильмарка.

Таблица 1

**Исследования, посвященные правовому режиму государственных природных заповедников и национальных парков ([5], в редакции автора)**

ФИО исследователя, год	Название исследований
Л.Я. Окорочкова (1971 г.)	Кандидатская диссертация – «Правовой режим государственных заповедников»
В.Г. Емельянова (1971 г.)	Кандидатская диссертация – «Законодательство о заповедниках, заказниках и памятниках природы»
С.А. Демина (1980 г.)	Кандидатская диссертация – «Правовые формы охраны природно-заповедного фонда»
Н.Д. Красилич (1989 г.)	Кандидатская диссертация – «Организационно-правовые вопросы охраны природно-заповедного фонда»
А.А. Транин (1991 г.)	Монография – «Национальные парки в СССР: проблемы и перспективы»
Ф.Р. Штильмарк (1996 г.)	Монография – «Историография отечественных заповедников (1895-1995)»
Ф.Р. Штильмарк (1997 г.)	Докторская диссертация – «Эволюция представлений о заповедности»
С.С. Чернушенко (1999 г.)	Кандидатская диссертация – «Правовой режим особо охраняемых природных территорий»
А.С. Кротик (2003 г.)	Кандидатская диссертация – «Правовые проблемы организации и функционирования особо охраняемых природных территорий федерального значения»
А.Н. Щеколодкин (2006 г.)	Кандидатская диссертация – «Правовые проблемы охраны и использования объектов животного и растительного мира на особо охраняемых природных территориях»

Понятие заповедности, то есть неприкосновенности территории, изъятие ее из хозяйственного использования в России возникло к середине 17 в. Понятие «национальный парк» было озвучено на X сессии Генеральной ассамблеи Международного союза охраны природы (МСОП) в 1969 г. Национальными парками рекомендовалось называть сравнительно большие территории, на которых экосистемы существенно не изменились, представляют научный, просветительский или рекреационный интерес. На них должна вестись работа (организованная органом власти) по предотвращению использования природных ресурсов. Соответственно, посетители могут приходить в национальный парк с просветительскими, культурными, духовными и рекреационными целями.

В настоящее время основы правового регулирования отношений в области создания и функционирования объектов, составляющих природно-заповедный фонд Российской Федерации, заложены в Федеральном законе Российской Федерации № 33-ФЗ от 14 марта 1995 г. «Об особо охраняемых природных территориях». В данном законе выделяют следующие категории ООПТ: государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные при-

родные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады [15]. Раздел III ФЗ РФ № 33-ФЗ от 14 марта 1995 г. включает следующую информацию о национальных парках: определение, задачи, режим особой охраны территорий, особенности правового положения и организацию обслуживания посетителей [15]. Национальные парки являются природоохранными, эколого-просветительскими и научно-исследовательскими учреждениями, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, и которые предназначены для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма [15].

Первые национальные (государственные) парки были образованы в Америке: в 1868 г. – создание первого парка Йосемитского (долина Сиерры Невады, Калифорния), 1872 г. – создание Йеллоустонского национального парка (Йеллоустонское плато) [10]. В 1916 г. создается Служба национальных парков (США), которая состоит из национальных парков США таких, как Гранд-Каньон, Джаспер, Олимпик и других [16].

Таблица 2

**Краткий обзор истории развития сети охраняемых природных территорий (ОПТ) в России ([6], в редакции автора)**

Название периода	Сведения о возникновении ОПТ
Дореволюционный период	Царствование Петра I – утверждены указы об охране леса (1696-1725) Принятие Лесного кодекса (1888 г.) Принятие Закона об охоте (1892 г.) Государственной Думой впервые был принят Закон об охраняемых территориях (октябрь 1916 г.)
Советский период	Доклад В.П. Семёнова-Тян-Шанского «О типах местностей, в которых необходимо организовывать заповедники по образцу американских национальных парков» (1917 г.) Провозглашение Декрета о земле (ноябрь 1917 г.) Провозглашение Декрета о лесах (14 мая 1918 г.) Декрет Совнаркома РСФСР «О Байкальских государственных заповедниках» (31 января 1921 г.) Принятие Лесного кодекса (7 июля 1923 г.) Подписание Закона «Об охране памятников природы, садов и парков» (16 сентября 1921 г.) Образование Временной комиссии по охране природы (сентябрь 1921 г.), позже переименованной в Научный комитет, а затем в Государственный комитет по охране памятников природы. Подписание Закона об охраняемых территориях (1924 г.) При Главнауки создается Государственный межведомственный комитет по охране природы (Госкомитет) (1925 г.) Создание специализированного органа управления заповедниками – Комитета по заповедникам при Президиуме ВЦИК, которое впоследствии было переименовано в Главное управление по заповедникам при Совнаркоме РСФСР (1933 г.) А.В. Малиновским – начальником Главного управления заповедников РСФСР, предложен план по ликвидации 2/3 заповедников, составляющих 85 % их общей площади (1950 г.), в 1951 г. выше указанные заповедники были ликвидированы. Ликвидация Главного управления по заповедникам при Совнаркоме РСФСР (1952 г.) Принято новое положение о заповедниках, предусматривающее их функцию в виде оставшихся как экспериментальных сельскохозяйственных станций (1952 г.) Постановление Совмина, требовавшее закрытия 16 заповедников в связи с необходимостью передачи их территорий в хозяйственное ведение (1961 г.) «Положение о государственных заповедниках РСФСР, находящихся в ведении Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР» (1962 г.)
Постперестроечный период	Включает принятие: Закона об охране окружающей среды № 2060-1 от 19 декабря 1991 г. (ст. 60-67), Конституции Российской Федерации 12 декабря 1993 г. (ст. 43, 58), Закона об особо охраняемых природных территориях № 33-ФЗ от 14 марта 1995 г., Водного кодекса Российской Федерации № 167-ФЗ от 16 ноября 1995 г. (ст. 94-120), Закона об экологической экспертизе № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г., Лесного кодекса Российской Федерации № 22-ФЗ от 29 января 1997 г. (ст. 92-102, 125-130, 131-133), Закона об охране озера Байкал от 1 мая 1999 г.

Отсчет истории возникновения и развития национальных парков в России начинается с доклада В.П. Семёнова-Тян-Шанского, который фактически разработал первый план национальной сети заповедников: «О типах местностей, в которых необходимо организовать заповедники по образцу американских национальных парков» [13]. При этом необходимо отметить, что В.П. Семёнов-Тян-Шанский практически отождествил понятие «национальный парк» и заповедник, что видно

из названия его доклада. Доклад был составлен в период «разрешения земельного вопроса» России. Основной задачей в то время являлось: «выяснение тех географических типов местностей, которые надлежит сохранить в неприкосновенности на вечные времена для потомства в виде национальных парков, подобных имеющимся и все увеличивающимся в количестве в Соединенных Штатах и Канаде» [13]. Автор отмечает, что в основе американских национальных парков ле-

**Таблица 3**

**Статистика появления государственных природных заповедников и национальных парков в Российской Федерации (за период с 1992 по 2016 гг.) (данные Федеральной службы государственной статистики [1], в редакции автора)**

Годы появления ООПТ	Количество (ед.)	
	государственных природных заповедников	национальных парков
1992	79	22
1995	94	30
2000	100	35
2005	100	35
2010	101	40
2015	103	48
2016	103	50

жат совершенно определенные географические и вместе с тем практические идеи, которые допустимо использовать и в России.

Описывая географическое положение предполагаемых заповедников, ученый приходит к выводу: «чтобы достойно представить и сохранить для потомства на вечные времена образцы типичных, неприкосновенных, естественных географических ландшафтов – памятников природы, необходимо основать в Российском государстве не менее 46 национальных парков, в т.ч. в Европейской России с Крымом – не менее 22, на Кавказе – не менее 4, в Сибири – не менее 14, в Средней Азии – не менее 6» [13].

Т.П. Калихман в монографии «Территориальная охрана природы в Байкальском регионе» [6] историю развития сети охраняемых природных территорий (ООПТ) разделяет на три периода: до-революционный, советский и постперестроечный. По результатам исследований ученого составлена таблица, которая показывает, что в рассматриваемых периодах были приняты важнейшие документы, регламентирующие природоохранную деятельность Российской Федерации (табл. 2).

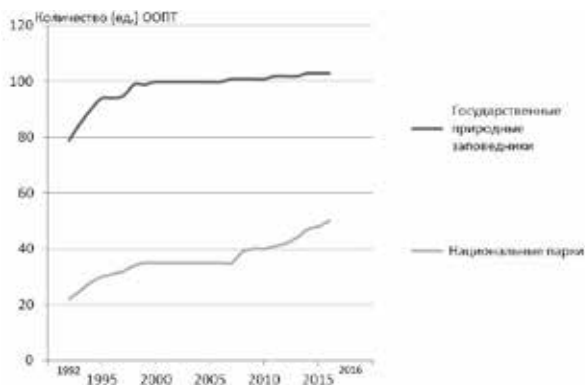
А.А. Чибилёвым была разработана хронология основных событий в заповедном деле России. При этом события, сыгравшие роль в заповедном деле, разделяются на положительные и отрицательные [18-22].

К положительным событиям в истории заповедного дела автор относит: доклад Г.А. Кожевникова «О необходимости устройства заповедных участков для охраны русской природы» (1908 г.), доклад И.П. Бородина «О сохранении участков растительности, интересных в ботанико-географическом отношении» (1910 г.), создание Постоянной Природоохранительной комиссии ИРГО (1912 г.), получение поддержки в Народном Комиссариате и Академии наук докладной Г.А. Кожевникова «О нуждах охраны природы РСФСР» (1922 г.), создание Комитета по охране памятников природы при Наркомпросе РСФСР (1923 г.), принятие закона «Об охране природы РСФСР» (1960 г.), восстановление статуса государственных заповедников как научно-исследовательских учреждений (принятие Положения о государственных заповедниках (1962 г.)), создание Министерства охраны окружающей среды СССР, а затем и РСФСР (1988 г.), воссоздание Постоянной Природоохранительной комиссии РГО (2012 г.), объявление 2017 года – Годом особо охраняемых природных территорий России (Указ Президента Российской Федерации № 392 от 1 августа 2015 г. «О проведении в Российской Федерации Года особо охраняемых природных территорий»).

Отрицательные события: проведение Первого Всесоюзного съезда по охране природы СССР, который призывал: «сорвать фетиш неприкосновенности с заповедников, заселить всю страну полезной фауной и вредную изжить» (1933 г.), закрытие (ликвидация) заповедников и как следствие сокращение их площади (1951 г., 1961 г.), упразднение федерального ведомства – Государственного комитета по охране окружающей среды, в непосредственном подчинении которому находились заповедники (2000 г.).

На территории Российской Федерации (по официальным данным Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации) насчитывается 105 государственных природных заповедников и 52 национальных парка [12].

С начала 2018 г. основу федеральной системы ООПТ составляют 105 государственных природных заповедника, 52 национальных парка и 57 заказников федерального значения [9]. Исходя из положительной динамики по увеличению количества государственных природных заповедников и национальных парков (официальные данные Федеральной службы государственной



**Рисунок. Динамика развития сети государственных природных заповедников и национальных парков по Российской Федерации 1992-2016 гг. (данные Федеральной службы государственной статистики [1], в редакции автора).**

статистики за период с 1992 по 2016 гг.) Министерство природных ресурсов и экологии РФ и соответствующие ведомства, относящиеся к нему, а также ученые, в компетенцию которых входит проведение научных и прикладных исследований по определению эффективности и целесообразности деятельности охраняемых природных территорий, проводят колоссальную работу для сохранения природного наследия Российской Федерации (табл. 3, рис.). Вероятнее всего данный период выбран не случайно и привязан к изданию Президентом Российской Федерации в 1992 г. Указа № 1155 «Об особо охраняемых природных территориях Российской Федерации», который действует и на сегодняшний день с учетом новых ежегодных редакций.

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. Научные исследования и природоохранные мероприятия должны служить задачам и для достижения цели не должны противоречить ей. Основная цель ООПТ в России, согласно действующему законодательству, определяется из понятия ООПТ. ООПТ – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [15].

2. Анализ научных разработок и предложений подтверждает необходимость их дальнейше-

го исследования и совершенствования правового законодательства в сфере заповедников и национальных парков.

3. Все действующие и вновь создаваемые документы в области ООПТ России должны быть адаптированы с учетом той территории, в которой они расположены, то есть быть доработаны на федеральном, региональном и местном уровнях.

4. Существует острая необходимость создания в структуре федеральных органов исполнительной власти специального ведомства, которое будет осуществлять управление заповедным фондом Российской Федерации – Федерального агентства по особо охраняемым природным территориям.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственные природные заповедники и национальные парки [Электронный ресурс] // Официальный интернет-сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/#) (дата обращения: 19.02.2018).
2. Демина С.А. Правовые формы заповедной охраны природы в СССР: дис. ... канд. юрид. наук. М., 1980. 197 с.
3. Дроздов А.В. Туристические ресурсы и туристический продукт национальных парков России. Рекомендации по их выявлению, оценке и продвижению на рынок // ЭкоЦентр «Заповедники». М., 2000. С. 15-43.
4. Емельянова В.Г. Законодательство о заповедниках, заказниках и памятниках природы: дис. ... канд. юрид. наук. М., 1971. 188 с.
5. Зозуля В.В. Правовой режим государственных природных заповедников и национальных парков: дис. ... канд. юрид. наук. М., 2006. 200 с.
6. Калихман Т.П. Территориальная охрана природы в Байкальском регионе. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им В.Б. Сочавы СО РАН, 2011. 238 с.
7. Красилич Н.Ф. Организационно-правовые вопросы охраны природно-заповедного фонда: дис. ... канд. юрид. наук. Киев, 1988. 199 с.
8. Кротик А.С. Правовые проблемы организации и функционирования особо охраняемых природных территорий федерального значения: дис. ... канд. юрид. наук. М., 2003. 218 с.

9. Официальный интернет-сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 12.02.2018).
10. Митрюшкин К.П., Шапошников Л.К. Человек и природа. М., «Знание», 1974. 173 с. (Нар. ун-т. Естественнонаучный факультет).
11. Огорокова Я.Л. Правовой режим государственных природных заповедников в СССР: дис. ... канд. юрид. наук. М., 1971. 173 с.
12. Подведомственные ООПТ [Электронный ресурс] // Официальный интернет-сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. URL: <http://www.mnr.gov.ru/mnr/oopt/> (дата обращения: 14.02.2018).
13. Семёнов-Тян-Шанский В.П. О типах местностей, в которых необходимо учредить заповедник типа американских национальных парков. Доклад 2 октября 1917 г. // Столетие Постоянной Природоохранительной комиссии Императорского Русского географического общества. Юбилейная книга – альманах / Авторы-составители А.А. Чибилёв, А.А. Тишков. М.: РГО, 2012. С. 28-35.
14. Транин А.А. Национальные парки в СССР: проблемы и перспективы. М.: Наука, 1991. 294 с.
15. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [Электронный ресурс] // Официальные сетевые ресурсы Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/7646> (дата обращения: 08.01.2018).
16. Хуторова А.О., Пименовская Л.В. Экологический туризм в национальных парках России: проблемы и перспективы // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2012. № 6. С. 82-86.
17. Чернушенко С.С. Правовой режим особо охраняемых природных территорий: дис. ... канд. юрид. наук. Саратов, 1999. 193 с.
18. Чибилёв А.А. Заповедное дело в степной Евразии: история и современность // Географические основы заповедного дела (к столетию заповедной системы России). М., 2017. С. 40-62. (Вопросы географии, сб. № 143).
19. Чибилёв А.А. Истоки и направления развития заповедного дела России // География и природные ресурсы. 2017. № 3. С. 6-12.
20. Чибилёв А.А. Истоки трех идеологий заповедного дела и пути их примирения // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». 2017. Т. 19. С. 17-24.
21. Чибилёв А.А. История и современное состояние заповедного дела в России // Вестник РАН. 2017. Т. 87. № 3. С. 231-241.
22. Чибилёв А.А. Заповедное дело в России: прошлое, настоящее, будущее // Природное наследие России: сб. науч. статей Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России (Пенза, 23-25 мая 2017 г.). Пенза, 2017. С. 37-40.
23. Штильмарк Ф.Р. Анализ эволюции системы государственных заповедников Российской Федерации: дис. ... д-ра биол. наук. М., 1977. 27 с.
24. Штильмарк Ф.Р. Историография отечественных заповедников (1895-1995). М.: Логата, 1996. 339 с.
25. Штильмарк Ф.Р., Аваков Г.С. Первый проект географической сети заповедников для территории СССР // Бюлл. МОИП, отд. биол. 1977. Вып. 2. Т. 82. С. 182-189.
26. Щеклодкин А.Н. Правовые проблемы охраны и использования объектов животного и растительного мира на особо охраняемых природных территориях: дис. ... канд. юрид. наук. М., 2006. 178 с.

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ  
ЭКОЛОГО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В РЕЧНЫХ  
БАСЕЙНАХ ТЕРРИТОРИИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**BASIC PRINCIPLES AND METHODS  
OF ECOLOGICAL-HYDROLOGICAL  
RESEARCH IN RIVER BASINS IN THE  
TERRITORY OF THE VORONEZH REGION**

**С.В. Щербинина  
S.V. Shcherbinina**

Воронежский государственный университет  
(Россия, 394068, г. Воронеж,  
ул. Хользунова, 40, учебный корпус № 5)

Voronezh State University  
(Russia, 394068, Voronezh, Kholzunova Str., 40,  
academic building № 5)  
e-mail: svetast37@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические вопросы разработки концепции эколого-гидрологического состояния и методики эколого-гидрологического риска. Обращается внимание, что при решении проблемы экологически безопасного водопользования большое значение имеет эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов. Проанализированы результаты теоретических разработок примененных для малых водосборов лесостепной и степной зон Воронежской области.

The article deals with the theoretical issues of the development of the concept of ecological-hydrological state and methods of ecological-hydrological risk. Attention is drawn to the fact that in solving the problem of ecologically safe water use the ecological and hydrological assessment of the state of river watersheds is of great importance. We analyzed the results of the theoretical development was applied to small watersheds of the forest-steppe and steppe areas of the Voronezh region.

Еще относительно недавно степные ландшафты в Центральном Черноземье не были редкостью. И многие ученые, исследователи, и гости нашего края, восторгались красотой и природными богатствами, подмечали изобилие степных видов растений и животных. Водосборные территории Воронежской области делятся на северную лесостепную часть, где ранее преобладали разно-

травно-луговые степи и широколиственные леса, и южную степную часть, с ковыльно-типчаковыми и ковыльными степями. Однако усиленное сельскохозяйственное освоение привело к тому, что в настоящий период времени некогда сплошная целина Дикого поля практически целиком распашана и преобразована (так, в Воронежском крае более 80% всех сельскохозяйственных угодий составляет площадь пашни). Ковыльно-разнотравные и типчаково-ковыльные сообщества среди агрокультурных ландшафтов в пределах водосборных бассейнов на территории области стали одними из самых редких. Они в основном сохранились на полосах отвода вдоль дорог и на крутых склонах балок, а также на существенном удалении от населенных пунктов и в заповедных территориях к которым относится: Хреновская степь, Дивногорье, Хрипунская степь, Каменная степь и др. Основу растительного покрова составляют дерновинные злаки, с преобладанием типчака. На очень пологих склонах господствуют бобово-пырейные растительные группировки с преобладанием пырея ползучего. Кроме того, небольшие участки, сохранившиеся местами на склонах долин и балок, отличаются засилием полыни австрийской, молочая прутьевидного, тысячелистника обыкновенного и др. [1].

Наблюдения показывают что, к сожалению, состояние и этих относительно девственных участков заметно ухудшается вследствие антропогенного воздействия. Кроме того, в отдельные периоды времени положение обострилось в результате раздела земли на паи и организации крестьянско-фермерских хозяйств, что в значительной степени сократило возможности влияния на сохранность степных участков со стороны государства. Неверные стратегические концепции приводят к ошибкам в сфере хозяйственного использования природных ресурсов. Проблемы природопользования приобретают особое значение при привлечении в хозяйственный оборот такого жизненно необходимого для существования человека элемента окружающей среды, как водные ресурсы [2].

В лесостепных и степных регионах с интенсивным антропогенным воздействием на природную среду при решении проблемы экологически безопасного водопользования большое значение имеет эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов. В рамках одного из на-

правлений гидрологии суши – экологической гидрологии рассматриваются вопросы разработки концепции эколого-гидрологического состояния и методики эколого-гидрологического риска [4].

В качестве исходного принимается положение, что «эколого-гидрологическое состояние» рассматривается как, набор характеристик сложной геоэкологической системы – речного бассейна, соответствующий определенному постоянному механизму взаимодействия природных и антропогенных факторов. Изменение эколого-гидрологического состояния соответствует изменению механизма действия основных факторов. С точки зрения экологической гидрологии в качестве примера характерного состояния можно привести: высокое половодье на малой реке, зарегулированной выше расположенным водохранилищем, с водосбором с интенсивной хозяйственной деятельностью. Здесь в качестве основного действующего природного фактора выступают высокая водность периода, а основного антропогенного фактора – водохранилище. Для данного состояния характерно повышенная водность, низкий уровень и продолжительность затопления поймы, высокое химическое загрязнение за счет сброса поверхностных вод.

Кроме того, существенным фактором в обеспечении устойчивого развития населенных мест является экологический риск. Риск – это потенциальная возможность случайных событий с негативными (нежелательными) для человека, природы и общества последствиями. Риск определяется вероятностью возникновения нежелательного события и выражается в процентах или долях единицы. В последние годы развитие получил анализ риска как метод оценки и прогнозирования степени вероятного ущерба, т.е. гидроэкологического риска [5].

Основная идея выполненного исследования заключается в том, что, используя бассейновый принцип в исследовании формирования стока рек, удалось достоверно установить основные факторы деградации и сохранения водных ресурсов.

В основу методики оценки эколого-гидрологического состояния положены разработки на основе применения многомерного статистического анализа, поскольку применение других методов к оценке векторной величины, компоненты которой имеют различную физическую размерность, неадекватно.

В качестве основных методов исследования были выбраны: классификация, факторный анализ, метод определения риска длительного (хронического) воздействия эколого-гидрологического риска [4].

Положительной стороной метода классификации является выделение общего, систематизирующего на основе дифференциации элементов. Метод главных компонент, или представления физических полей посредством естественных ортогональных составляющих, а также кластерный анализ является разновидностью многомерного (факторного) анализа. Они хорошо зарекомендовали себя в гидрометеорологических исследованиях.

В основу методики оценки эколого-гидрологического риска положены принципы теории вероятностей и генетические закономерности формирования водных ресурсов. Методика основана на использовании математической (линейно-экспоненциальной) модели [7]. При ее создании выявлялись определенные расчетные величины: коэффициенты загрязнения, истощения и деградации речной сети и поправочные коэффициенты, зависящие от их вариации; показатель средневзвешенного эколого-гидрологического риска; и в дальнейшем проводилось районирование региона по величине этого риска. Предложенная методика позволяет выявить причинно следственные связи в системах водосбор – подземные воды – поверхностные воды и наметить пути эффективного сохранения и восстановления средних и малых рек.

Выше отмеченные теоретические разработки применены для малых водосборов Воронежской области. В границах рассматриваемого региона была выделена сеть водосборных площадей. Эти типологические единицы выделялись по топографической карте масштаба 1 : 200000. Для каждой водосборной площади были определены три группы показателей (природной и антропогенной группы факторов, показатели последствий хозяйственной деятельности человека) которые удовлетворяют и отвечают следующим критериям: существенности в отношении целей исследования, индикационной способности в отношении объясняемых переменных, познавательной и практической пригодности, методической допустимости. Значения каждой из групп факторов определенные для каждого частного водосбора



изучаемой площади были объединены в матрицы, к которым были применены алгоритмы математической статистики [5, 7].

В зависимости от сочетания оценочных показателей проведены типизация и районирование области. В результате чего выделены шесть типов речных водосборов, отличающихся условиями развития природных процессов, четыре типа – с неодинаковой антропогенной нагрузкой и пять типов – с различной величиной последствий хозяйственной деятельности человека [6].

В результате выполненных расчетов определения эколого-гидрологического риска в Воронежской области можно выделить четыре степени его остроты: слабая степень (0,00-0,25) отнесены 10 водосборов; средняя (0,25-0,50) – 20 водосборов; сильная (0,50-0,75) – 3 водосбора; очень сильная (0,75-1,0) этой степенью остроты риска характеризуются водосборы рек Ольховатка, Нижняя Девича и Еманча.

Районирование территории области в зависимости от степени остроты риска по четырем градациям является основанием для практических рекомендаций проведения восстановительных работ на водосборах с целью предотвращения их от дальнейшей деградации [2, 3].

Безусловно, антропогенные воздействия на водосборы, и в частности малых и средних рек, во многих регионах нашей страны имеют такую силу, что начинают приобретать угрожающий характер: происходит разрушение и загрязнение почвенного покрова, загрязнение подземных водоносных горизонтов и поверхностных водотоков и водоемов, деградация и трансформация их биоценозов, ухудшение качества жизни населения. Вышеизложенные методологические разработки и подходы бассейнового метода анализа гидрологических процессов, а также координация землепользования и водохозяйственной деятельности в пределах водосборных бассейнов (одно из важнейших условий экосистемного подхода) позволяют решать этот круг вопросов, и могут быть использованы для проведения сходных исследований на сопредельных лесостепных и степных участках Русской равнины.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спесивый О.В., Щербинина С.В. Изучение водно-эрозионных процессов в границах водосборных бассейнов Воронежской области // Со-

временная экология: образование, наука, практика: материалы междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 2017. С. 338-342.

2. Щербинина С.В., Спесивый О.В. Роль бассейнового подхода для целей организации сельскохозяйственного природопользования и водоохраных мероприятий // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. 2015. № 4. С. 66-76.

3. Щербинина С.В., Проскурина Н.В. Роль мелиоративно-водохозяйственного комплекса в интересах устойчивого развития ландшафтов Воронежской области // Ландшафтно-экологическое состояние регионов России: материалы всерос. науч.-практ. конф. Воронеж, 2015. С. 274-278.

4. Щербинина С.В. Эколого-гидрологический риск в анализе последствий природопользования в речных бассейнах // Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов: материалы третьей Междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2013. С. 182-186.

5. Щербинина С.В. Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов для уточнения комплекса водоохраных мероприятий (на примере Воронежской области): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Воронеж, 2006.

6. Щербинина С.В. Интегральные показатели комплекса природно-хозяйственных условий на речных водосборах Воронежской области // Геология, география и глобальная энергия. Астрахань, 2006. № 8. С. 378-382.

7. Щербинина С.В. Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов для уточнения комплекса водоохраных мероприятий (на примере Воронежской области): дис. ... канд. геогр. наук. Воронеж, 2006.

**CHARACTERISTICS OF THE MANYCH  
STEPPE OF KALMYKIA AND ITS  
INFLUENCE ON PREHISTORIC AND  
MEDIÉVAL SETTLEMENT PATTERNS**

**ОСОБЕННОСТИ МАНЫЧСКИХ  
СТЕПЕЙ КАЛМЫКИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ  
НА ЗАСЕЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ В  
ПРЕИСТОРИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ И ЭПОХУ  
СРЕДНЕВЕКОВЬЯ**

**E. Eckmeier<sup>1</sup>, M.A. Ochir-Goryaeva<sup>2,3</sup>,  
Ay.G. Sitdikov<sup>3</sup>  
Э. Экмайер<sup>1</sup>, М.А. Очир-Горяева<sup>2,3</sup>,  
А.Г. Ситдииков<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Department of Geography, Ludwig-Maximilians-  
University  
(Germany, 80333, Muenchen, Luisenstrasse, 37)

<sup>2</sup>Kalmyk research Center Russian Academy of  
Sciences

(Russia, 358000, Elista, Ilishkina Str., 8)

<sup>3</sup>Chalikov Institute of Archaeology Tatarstan  
Academy of Sciences  
(Russia, 420012, Kazan, Butlerova Str., 30)

<sup>1</sup>Отделение географии Мюнхенский университет  
имени Людвиг Максимилиана  
(Германия, 80333, г. Мюнхен,  
Луизенштрассе, 37)

<sup>2</sup>Калмыцкий институт гуманитарных  
исследований РАН  
(Россия, 358000, г. Элиста, ул. Илишкина, 8)

<sup>3</sup>Институт археологии им. А.Х. Халикова  
Академии наук Республики Татарстан  
(Россия, 420012, г. Казань, ул. Бултерова, 30)  
e-mail: <sup>1</sup>e.eckmeier@lmu.de; <sup>2</sup>mariaochir@ram-  
bler.ru; <sup>3</sup>sitdikov@mail.ru

The article discusses the characteristics of the Kalmykian steppe, especially of the area between the rivers of Manych and Don. Two settlements dating to the Early Middle Age with stone structures have been excavated and studied by archaeologists, they are the earliest settlements documented in the area, which covers over a thousand square kilometres. We want to address the question if environmental factors had an impact on the settlements history of the Manych steppe.

В статье обсуждаются отличительные особенности Калмыкской степи, в частности района между реками Манычем и Доном. В ходе археологических работ здесь были раскопаны и описаны 2 поселения с каменными строениями, которые датируются эпохой Раннего Средневековья и представляют собой самые ранние извест-

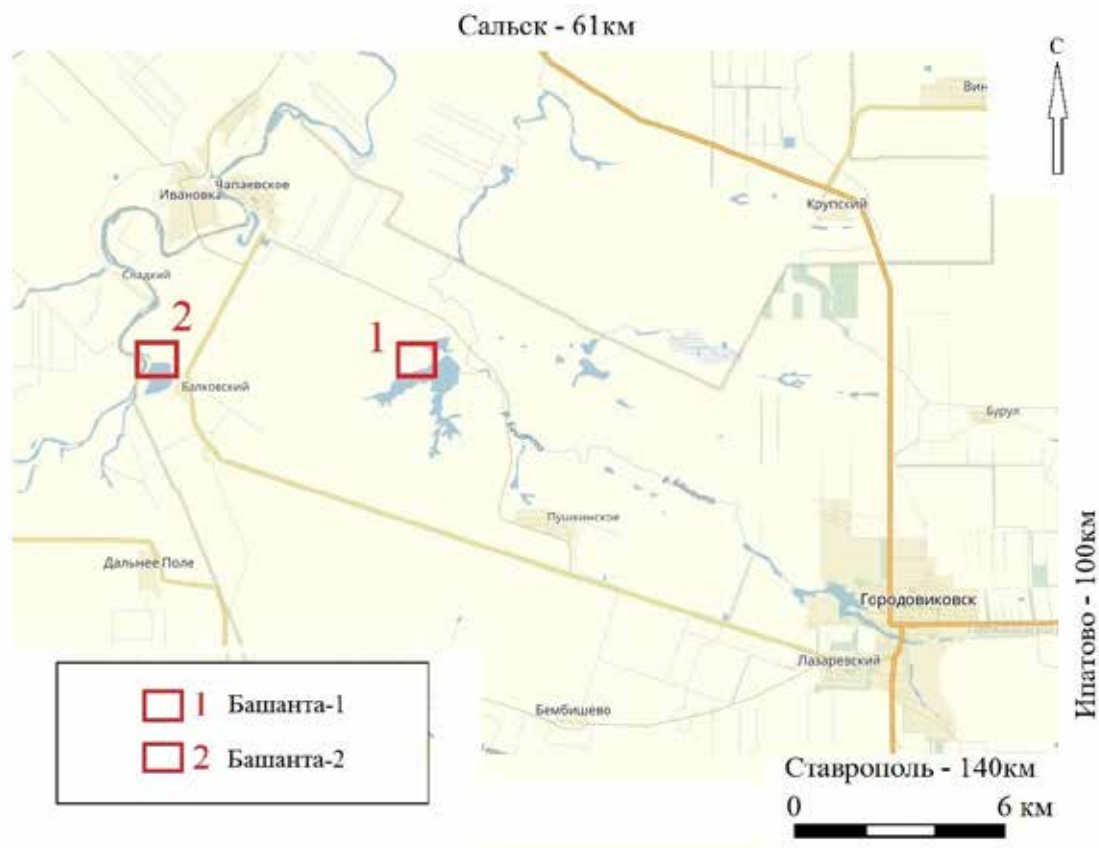
ные поселения в районе на площади тысяча квадратных километров. Ставится вопрос о влиянии экологических факторов на историю формирования поселений в Манычской степи.

**The steppes of Kalmykia**

Kalmykia can be divided into three geologically defined areas: the Caspian Lowlands in the East, with the Black Lands in the northern part and the Sarpa Lowlands in the southern part; the Yergeni Upland in the West; and the Kuma-Manych Depression in the South. The climate is continental, with about 200-350 mm precipitation per year (Zonn, 1995).

The steppes of Kalmykia belong to the Pontic-Kazakh Steppe Subregion, and they are characterized by a longitudinal zonation, in contrast to the main steppe areas further to the east (with the exception of the Daurian-Mongolian steppe subregion). Characteristic vegetation species of this steppe subregion are feather-grasses (*Stipa spp.*) and spring ephemeroïds. The wild Saiga antelope (*Saiga tatarica tatarica*) can be found in limited areas of Kalmykia, mainly in the Black Lands. Another distinctive feature of this subregion is the sand steppe zone, which is related to the occurrence of sediments from the Caspian Sea. The geography of Kalmykia makes it the province with the largest grazing area in the Russian Federation (52,418 km<sup>2</sup>), which covers 70% of the area of the Republic. The grazing lands are located mainly in steppe areas, but also in semi-deserts, sand and salt deserts (Smelansky and Tishkov, 2012). The typical soils are «Chestnut soils», or Kastanozems, especially in the Kuma-Manych areas and the northern areas. The Caspian Lowlands are characterised by desert soils and soils influenced by salinization (Zonn, 1995).

The steppes of Kalmykia are today known for their severe state of degradation and desertification, mainly by overgrazing but also by inadequate arable use and irrigation, which affected large parts of the formerly fertile soils. In the late 1980s, 47,8% of the area of the Republic of Kalmykia was damaged by strong or even extremely severe degradation (Bananova, 1989; Bananova and Lazareva, 2014). The steppe was mainly used as a pasture for grazing livestock by the (nomadic) inhabitants of Kalmykia. The number of animals during the Soviet period (1990) reached about 3,200,000 sheep and 348,000 cattle. In 1913, the numbers were lower,



**Figure 1. The location of the settlements Bashanta-I- Bashanta-II.**

about 1,000,000 sheep, 200,000 horses, 300,000 cattle, and 20,000 camels (Zonn, 1995). Before, the Black Lands were used only as seasonal pastures for winter grazing, because of the low amounts of snow, but already in the 19<sup>th</sup> century the Black Lands had to be pastured all year and in 1915 many areas already turned into sandy deserts (Pal'mov, 1932; Bakinova, 2000, cited in Lushchekina and Struchkov, 2001). The 1980s, however, saw the worst effects of overgrazing and irrigation, with 30-50,000 ha of land becoming desert per year (Rogovin, 1999; cited in Lushchekina and Struchkov, 2001).

Less information is available on the steppe areas south of the Manych river, or the Manych steppe. Here, the effects of degradation seem to be less severe, and croplands dominate, also because the average precipitation is higher. Our study area is situated in the south-western part of Kalmykia, near the borders to the regions of Rostov and Stavropol. Here, in the Gorodovikovskii Rayon, the annual precipitation reaches about 470 mm per year. We want to address the question why no settlements ap-

peared in this area before the Early Medieval Ages. We also focus on the characteristics of the natural environments, and characteristics of the cultural layers in the excavated Medieval settlements.

#### **The development of urban settlements in the Manych steppe**

The earliest urban sites in the Eastern European steppe zone date to the Early Medieval Epoch and, in particular, to the time of the Chasarian Kaganat (7th – 9th century). So far their number has been limited to some urban developments, located along the Don river and on the coast of the artificial Tsimlyanskoye lake. These are, e.g., the famous fortress Sarkel-Belaya Vezha (Artamonov, 1958), Pravoberezhnoye Tsimlyanskoye *gorodishe* (Lyapushkin, 1958; Pletneva, 1995; Flyorov, 1995), Kamyshevskoye *gorodishe* (Semyonov and Laryonok, 1999) and Semikarakorskoye *gorodishe* (Flyorov, 2010). Numerous urban developments in the adjacent areas of the forest-steppe areas of Podonye (the Don Basin valley) and Pridneprovye (the Dnepr basin valley), dating to the Chasarian epoch, are representative of the material cultures of the Don Alan, Bulgar, Oguz,

Pecheneg, and Slavs. Those of the Crimean and the Northern Caucasus areas are associated with the cultures of local sedentary populations who were agrarians. Only the sites located between the Don and the Volga belonged to the Chasarian Kaganat, hence only these urban developments can be related to ethnic Chasarians.

During the last decade two new sites, which might be related to the Chasarian Kaganat, were discovered near the river Manych (Fig. 1). In 2008, the Bashanta-I gorodishe in the Gorodovikovskii Rayon (Republic of Kalmykia) was found. Here, elements of constructions made of white clam shell stone were found, and also tile fragments and fragments of amphorae of the Pontic type, parallel to those found in late Chersonesus on the Crimean peninsula (Jacobson, 1958, 1964). One of the stone blocks had a tamga cut into it. Two radiocarbon dates (622-655 at 68,3%; 600-662 at 95,4% and 672-782 at 90,6%), measured by the Leibnitz Laboratory of the Kiel University (Germany), date to the Early Middle Ages. Another Early Middle Age site was opened 8 km south-west of the Bashanta-I gorodishe on the bank of the river Egorlyk. The presence of a regular cultural layer, the remains of stone constructions made of hewn shell stone blocks, as well as the abundance and quality of the ceramics and amphorae of the Pontic type indicated that the new site is a stationary settlement. Because of the identical character of its ceramics and of its building material with those of the previous site, it was designated Bashanta-II.

The early Middle Age settlements of Bashanta-I and Bashanta-II, located in the basin area between Manych and Egorlyk, have been the object of interdisciplinary archeological studies since 2015. So far these included archaeological excavations, identifying the settlement borders, topographical mapping of the sites, the organization and maintenance of the geographical information system (GIS) of the sites and adjoining areas, a geophysical examination, the soil analysis of cultural layer samples, and the technological and typological examination of amphora ceramics. During the excavations special attention was given to the examination of the area surrounding the sites, which resulted in identifying the traces of a direct water way that connected both settlements that still gathers water in the spring time. At present the whole area of the Gorodovikovskiy Rayon has been examined, which resulted in recovering four kurgan groups with burial mounds

located in pairs that, according to finds made on the ground, date to the late Middle Age. Besides, the site of Bashanta-II gorodishe contained the brickwork of a late medieval Muslim funerary construction; such mazars made of raw bricks are dated to the 13<sup>th</sup>-14<sup>th</sup> century (Vasilyev, 2003).

No archaeological sites dating to the Bronze or Early Iron Age have been discovered in the area so far; which is a stark contrast to the archaeological data of the other parts of the territory of Kalmykia. According to the data available on the sites excavated in the steppes between the rivers Volga and Manych, 64,6% of them were those of the Bronze Age, 20,2% date to the Early Iron Age and only 8,5% of the sites date to the Middle Age (Ochir-Goryaeva, 2008). In contrast, in the Manych steppe the earliest of the sites recovered are the settlements of Bashanta-I and Bashanta-II that date to the early Middle Age epoch. It may be assumed that only six of the small kurgans located near Bashanta-II belong to the same period but also another kurgan, *Bol'shoi Kurgan Go*, which is 7 m high and with hewn shell stone traced in its earthwork, which is analogous to that recovered at the Bashanta sites. Therefore the facts that have been discussed so far show that the early medieval settlements with stone structures were built in an area that lacked any settlements in the earlier epochs.

This rather late arrival of settlements in the Manych steppe may be associated with its geographical conditions, in particular with high humidity and swamps that were endemic for the area in the Bronze Age and the early Iron Age. Only later, in early Middle Age period, the soil might have become drier, and the climate was more favourable for settlements in the area with its fertile soils, high grasses and abundance of water. Additional evidence comes from the archaeozoological material, i.e. the bones of animals recovered in the cultural layer of Bashanta II. The bone material represented exclusively kitchen remnants. Prevalent are the bones of domestic ungulates (99%): cattle (36%), small cattle (31%), horse (32%) and single bones of a camel, a pig and a dog. Of interest is the fact that twice as much meat of cattle and horses was used for food (68% in all) than mutton (only 31%). This may serve as another, even if indirect, piece of evidence of the humid character of the climate in the region which favours higher grass species and hence raising horses and cattle.



**Figure 2. Profile in Bashanta II showing the cultural layer (30-110 cm depth) under recently deposited lighter and calcareous sediments.**

### **Soils and sediments at Bashanta II**

The soils at Bashanta II are very diverse. In the settlement area, near the valley, typical Kastanozem soils were described at the edges of the settlements. The dark topsoils reach depths of up to 40 cm, and below calcareous and sandy loess-like sediments represent the parent material of soil formation (27-44% sand). The soils in the settlement area are more heterogeneous, they contain many artefacts, are less dense, and partly calcareous up to the topsoil material.

The agriculturally areas next to the valley are covered by darker, more clay-rich soils. One profile was opened to a depth of 180 cm, it was completely free of carbonates. We presume that the area is affected by higher water-levels especially during spring, and that some kind of paleochannel might have connected this area to other lakesystems in more humid periods in the past, which is also visible

in aerial images of the region. Further analysis and investigations are necessary to verify this hypothesis.

The cultural layer was investigated in further detail (Fig. 2). Analyses showed that the amounts of phosphates are rather high, compared to the parent material, which might be related to the abundance of bone material in the layers. In total the cultural layer had a depth of 80 cm. Ongoing analysis of 150 additional soil samples from different areas inside and outside of the excavation will deliver additional information on the sediment characteristics.

*The archeological excavations is part of the state assignment № AAAA-A17-117030910094-3 «The Volga-Manych Steppe at the Crossroads of Civilizations» (2017-2021) and Republic of Tatarstan state program «Promotion of the National Identity of the Tatar People» (2014-2019).*

*Археологические раскопки ведутся в рамках госзадания № AAAA-A17-117030910094-3 «Волго-маньчские степи на перекрестке цивилизаций» (2017-2021) и государственной программы РТ «Сохранение национальной идентичности татарского народа (2014-2019).*

### **REFERENCES**

1. Artamonov M.I., Sarkel-Belaya V. (1995): Materials and research on archeology. Works of the Volga-don archaeological expedition. T. I. M.: Nauka, 62, 7-84.
2. Bananova V.A. (1989): Karta «Antropogennoe opustynivanie Kalmytskoi ASSR» v mashtabe 1: 500 000 (A Map of Anthropogenic Desertification of Kalmykia ASSR, Scale 1: 500000).
3. Bananova V.A., Lazareva V.G. (2014): Trends of Changes in the Botanical Diversity under the Influence of Desertification in the Republic of Kalmykia. *Arid Ecosystems* 4, 119-126.
4. Flyorov V.S. (1995): Pravoberezhnoe Tsimlyanskoe gorodishe in the light of excavations in 1987-1988, 1990. Materials on archaeology, history and ethnography of Tavria, IV. Simferopol, 441-516.
5. Lushchekina A., Struchkov A. (2001): The saiga antelope in Europe: once again on the brink? *The Open Country* 3, 11-24.
6. Semenov A.I., Larenok P.A. (1999): Sarkel, Sarkel, Sarkel another. *Donskaya Arkheologiya*, 3-4, 25-33.
7. Smelansky I.E., Tishkov A.A. (2012): The steppe biome in Russia: ecosystem services, conservation status, and actual challenges // Wergler M.J.A., van Staaldin M.A. (eds.): *Eurasian*

Steppes. Ecological problems and livelihoods in a changing world, Dordrecht, 45-101.

8. Ochir-Goryaeva M., von Karnap-Bornheim K., Kakeev E., Manzhikova L. (2011): Settlement of Bashanta with stone buildings from the middle ages. Vestnik KIGI ran 1, Elista, 63-70.

9. Pletneva S.A. (1995): Pravoberezhnoe Tsimlyansk gorodishe. Excavations 1958-1959. Materials on archaeology, history and ethnography of Tavria, IV, Simferopol, 271-369.

10. Vasiliev D.V. (2003): Mausoleums of the Golden Horde: the geographical review and the experience of classification. Proceedings of the Astrakhan state University, Astrakhan, 110-119.

11. Zonn I.S. (1995): Desertification in Russia: problems and solutions (an example in the Republic of Kalmykia-Khalmg Tangch) // Mouat D.A., Hutchinson C.F. (eds.): Desertification in Developed Countries, Dordrecht, 347-363.

**ПЕТРОФИТНЫЕ СТЕПИ МАССИВА  
СЕВЕРНЫЙ КРАКА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

**PETROPHYTIC STEPPES OF THE  
NORTHERN KRAKA MASSIF (THE  
SOUTHERN URALS)**

**О.В. Юсупова, С.М. Ямалов, М.В. Лебедева  
O.V. Yusupova, S.M. Yamalov, M.V. Lebedeva**

Южно-Уральский ботанический сад-институт  
(Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3)

South-Ural botanical garden-institute  
(Russia, 450080, Ufa, Mendeleev Str., 195/3)  
e-mail: yusupova\_ov@mail.ru

Описаны сообщества петрофитных степей массива Северный Крака. В системе эколого-флористической классификации сообщества отнесены к ассоциации *Koelerio sclerophyllae-Festucetum valesiacaе* Zhirnova et Saitov 1993. Ядро ценофлоры формируют виды петрофитных степей, ксеромезофиты настоящих степей, а также виды травяного яруса светлохвойных лесов. В сообществах произрастают редкие виды растений, нуждающихся в охране и рациональном использовании.

Communities of petrophytic steppes of The Northern Kraka massif are studied. They are allocated to association *Koelerio sclerophyllae-Festucetum valesiacaе* Zhirnova et Saitov 1993. Coenoflora core consists of petrophytes, xeromesophytes of typical steppes and herbasceous species of light coniferous forests. There is a number of rare, conservation needed species in these communities.

Горные степи Южного Урала являются экстра-зональным типом растительных сообществ, которые встречаются достаточно редко на сухих каменистых горных склонах гор южных экспозиций в окружении лесов. Эти сообщества представляют собой реликтовые образования с уникальным флористическим составом [1]. На сегодняшний день выявлено разнообразие горных степей БГПЗ и разработана их синтаксономия на основе эколого-флористической классификации [2]. Геоботаническая информация по разнообразию степей Северного Крака (который расположен на 70 км севернее) крайне скудная, вследствие труднодоступности района [5, 6].

Цель настоящего исследования – выявить разнообразие петрофитных степных сообществ гор-

ного массива Северный Крака и выполнить их сравнение с сообществами Южного Крака на основе полных геоботанических описаний.

Горный массив Северный Крака представляет собой одну из трех частей хребта Крака (общая протяженность – 85 км) имеет сильную расчлененность рельефа с выраженным центром и отходящих от него многочисленных отрогов. На высотах 600-750 м на южных и восточных склонах развиты петрофитные горные степи на маломощных черноземовидных почвах.

В основе работы 7 геоботанических описаний, выполненных в течение полевого сезона 2017 г. на одном из отрогов массива Северный Крака. Автор описаний – О.В. Юсупова. Описания выполнены по стандартным методам на площадках 10x10 м. Участие вида в растительном покрове оценивалось по шкале Браун-Бланке Для сравнительного анализа привлечены описания с территории БГПЗ, входящие в состав базы данных травяной растительности Южного Урала (GIVD id 00-ru-006) [10].

Классификация растительности проведена по методу Браун-Бланке [8]. Для сравнительного анализа сообществ использовалась непрямая ординация методом Detrended correspondence analysis (DCA – ординация), реализованный в пакете программ CANOCO 4.5 [9].

В результате синтаксономического анализа петрофитные сообщества Северного Крака отнесены к ассоциации *Koelerio sclerophyllae-Festucetum valesiacaе* Zhirnova et Saitov 1993. Положение ассоциации в системе высших единиц эколого-флористической классификации степей Евразии показано в продромусе:

**Продромус петрофитных степей Северного Крака**

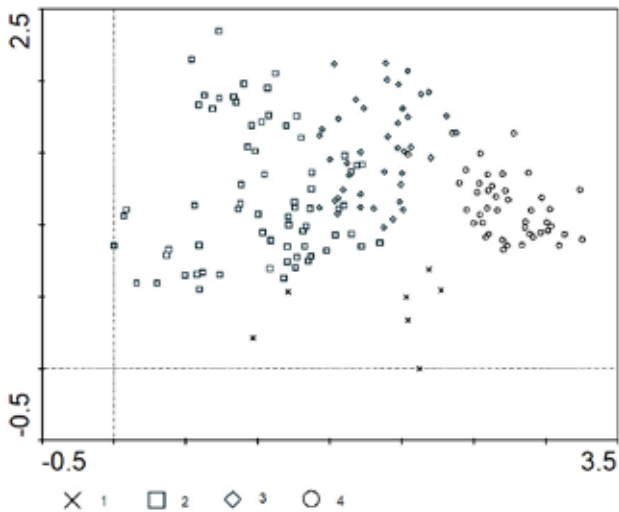
Класс *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947

Порядок *Helictotricho-Stipetalia* Toman 1969

Союз *Helictotricho desertorum-Orostachyon spinosae* Korolyuk 2017 all. prov.

Ассоциация *Koelerio sclerophyllae-Festucetum valesiacaе* Zhirnova et Saitov 1993

Сообщества этой ассоциации впервые выявлены и описаны на территории БГПЗ [2, 3, 7]. Диагностические виды ассоциации: *Dianthus acicularis*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria sclerophylla*. Сообщества на Северном Крака занимают верхние части склонов и примыкают к лесным сообществам из сосны и лиственницы. Сообщества при-



**Рисунок. Дифференциация сообществ петрофитных ассоциаций массивов Южный и Северный Края.**  
 Примечание: 1 – сообщества массива Северный Края, 2, 3, 4 – сообщества массива Южный Края.

урочены к крутым склонам южных экспозиций с уклоном до 40°. Видовая насыщенность составляет в среднем 25 видов на 100 м<sup>2</sup>. Каменность субстрата высокая, меняется в пределах 50-80%. Общее проективное покрытие (ОПП) составляет 70-90%, что сравнительно больше чем в типичных петрофитных степях Южного Урала.

Ядро флористического состава составляют петрофиты союза *Helictotricho desertorum-Orostachyon spinosae*, такие как *Allium rubens*, *Artemisia frigida*, *Echinops crispus*, *Thymus talijevii*, и др. Достаточно активна группа видов настоящих степей порядка *Helictotricho-Stipetalia*, такие как *Poa transbaicalica*, *Helictotrichon desertorum*, *Potentilla humifusa*, характерных для степной и лесостепной зон Зауралья. Связь ценозов с окружающими сосново-березовыми лесами показывает присутствие видов, таких как *Aconogonon alpinum*. Мезофитный характер сообществ индицирует луговые виды, такие как *Achillea millefolium* и *Rumex thyrsiflorus*.

Сравнительный анализ ценофлоры степных сообществ Северного и Южного Края показывает их значительное сходство. Так, присутствует общая группа видов каменистых степей (*Thymus talijevii*, *Echinops crispus*, *Allium rubens* и др.), ксеромезофитных злаков (*Helictotrichon desertorum*, *Poa transbaicalica*) и видов разнотравья (*Potentilla humifusa*, *Euphorbia caesia* и др.), характерных для настоящих степей заволжско-казахстанско-

го типа. В то же время в сообществах Северного Края более высокое постоянство имеют *Aizopsis hybrida* и *Thalictrum foetidum*, тяготеющим к скальным местообитаниям. В то же время отсутствуют многие мезоксерофитные виды разнотравья луговых степей, такие как *Phlomooides tuberosa*, *Trommsdorffia maculata*, *Inula hirta* и др.). В сообществах Северного Края в меньшей степени представлена группа видов травяного яруса светлохвойных лесов *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991, в окружении которых они расположены. Отсутствие таких видов, как *Elytrigia repens*, *Fallopia convolvulus*, может свидетельствовать о меньшей степени антропогенного воздействия на сообщества хребта Северного Края, вследствие его труднодоступности. Эти особенности флористического состава сообществ Северного Края, в сравнении с сообществами Южного Края хорошо иллюстрирует ординационный анализ (рис.). В главных осях ординации сообщества Сев. Края образуют отдельное скопление, что связано с более низким видовым богатством, а также описанными выше особенностями флористического состава.

Ценофлора содержит редкие и нуждающиеся в охране и рациональном использовании виды. Среди них два вида внесены в Красную Книгу Российской Федерации [4] – *Koeleria sclerophylla*, *Stipa zaleskii*, один – в Красную книгу Республики Башкортостан [3] – *Scorzonera glabra*, а также реликтовые и эндемичные виды (*Elytrigia reflexiaristata*, *Linaria uralensis*, *Thymus talijevii*, *Aizopsis hybrida*, *Allium rubens* и др.).

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 18-34-00237мол\_а и 17-04-00276а.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жирнова Т.В., Ямалов С.М., Миркин Б.М. Степи Башкирского государственного природного заповедника: анализ вклада ведущих факторов и синтаксономия // Бюллетень московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2007. Т. 112. № 5. С. 36-45.
2. Жирнова Т.В., Сайтов М.С. Синтаксономия степной растительности Башкирии. III. Горные степи Башкирского государственного заповедника. Ч. 2. М. 28 с. Деп. в ВИНТИ. 17.06.93. № 1674-В 93. 1993.



3. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы / под ред. Б.М. Миркина. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. ред. Ю.П. Трутнев и др. М.: Тов-во науч. изд-ий КМК, 2008. 855 с.
5. Тептина А.Ю. Петрофитностепная растительность хребта Большой Крака, Башкортостан // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. СПб, 20-24 сент. 2011 г. Т. 1. С. 272-275.
6. Тептина А.Ю., Пауков А.Г. Петрофитностепная флора и растительность гипербазитов Южного Урала // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 1(7). С. 1860-1863.
7. Ямалов С.М. Синтаксономия и динамика травяной растительности Южно-Уральского региона: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Уфа, 2011. 32 с.
8. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Anfl. Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. 865 S.
9. Ter Braak, C.J.F., Šmilauer P. Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power. Ithaca, NY, USA, 2002. 500 p.
10. Yamalov S., Muldashev A., Bayanov A., Jirnova T., Solomesch A. Database Meadows and Steppes of South Ural // Biodiversity and Ecology. 2012. № 4. P. 291.

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ  
ЛАНДШАФТОВ АСТРАХАНСКОГО  
ЗАВОЛЖЬЯ**

**GIS ANALYSIS OF LANDSCAPES OF THE  
ASTRAKHAN ZAVOLZHYE**

**В.Г. Юферев, А.С. Кравченко  
V.G. Yuferev, A.S. Kravchenko**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (Россия, 400067, г. Волгоград, просп. Университетский, 97)

Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences» (FSC of Agroecology RAS) (Russia, 400067, Volgograd, University Ave., 97) e-mail: vyuferev@rambler.ru

Исследования ландшафтов Астраханского Заволжья осуществляется с использованием космоснимков, геоинформационных технологий и трехмерных цифровых моделей местности. Здесь преобладают ландшафтные комплексы морских равнин. Установлен равнинный характер рельефа с понижением на юг до высот – 35 м. Отсутствие возвышений создает условия для свободного перемещения воздушных масс негативно воздействующих на почву и растительный покров.

Studies of landscapes of the Astrakhan Zavolzhye are carried out using space images, geoinformation technologies and 3D digital terrain models. Here the landscape complexes of the sea plains is predominate. Plain character of the relief is established with a decrease to the south to a height of 35 m. The absence of elevations creates conditions for the free movement of air masses adversely affecting the soil and vegetation cover.

**Введение.** Исследование основных видов деградации в зоне полупустынь и пустынь обеспечивает создание базы данных дешифровочных признаков и их классификацию для картографирования и моделирования состояния ландшафтов. Такая база данных в геоинформационной среде обеспечивает достоверность выделения и

оценки состояния агроландшафтов. На основании такого исследования осуществляется предварительное картографирование состояния объектов исследования.

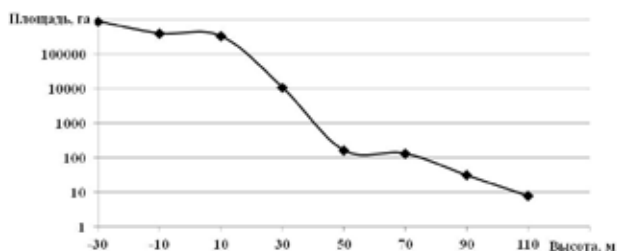
**Методы и методика.** Исследования агроландшафтов в зоне полупустынь и пустынь осуществляется с использованием геоинформационных технологий с использованием трехмерных цифровых моделей местности, представляющих собой синтез цифровых моделей рельефа, космокарт местности, почвенных, гидрологических карт, карт растительности и др. Имеющиеся в современных программных комплексах встроенные функции вычислений, обеспечивают возможность как численного описания характеристик агроландшафта, так и визуализацию этих расчетов.

Астраханское Заволжье располагается на двух тектонических платформах докембрийской Восточно-Европейской и эпигерцинской (надгерцинской) Скифской [4]. Между ними расположена переходная зона сочленения. Равнинная поверхность Астраханского Заволжья сформирована эндогенными процессами и имеет рельеф, образованный в результате воздействия ветра, потоков вод, выветривания и др.

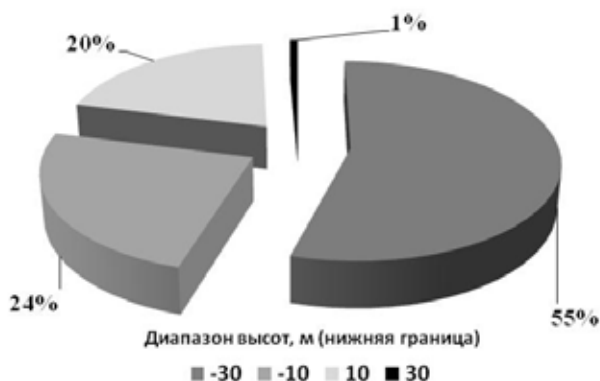
Цифровая модель рельефа используется для анализа рельефа, определения геоморфологических особенностей территории и визуализации трехмерного изображения агроландшафта с использованием геоинформационных программных комплексов, таких как ArcGis, QGIS, MapInfo, GlobalMapper, Surfer и др. [2, 5].

**Результаты и обсуждения.** Анализ рельефа позволяет выявить зависимости для описания закономерностей изменения высотных отметок на территории исследований, определить уклоны, углы склонов и их протяженность для создания ландшафтных, лесомелиоративных и фитомелиоративных планов на исследуемую территорию.

В Астраханском Заволжье с общей площадью 1647 тыс. га, 99% этой площади занимают территории с высотами от -30 до + 20 м (рис. 1, 2).



**Рисунок 1. Распределение площади территории исследований по диапазонам высот.**



**Рисунок 2. Доля площадей, распределенных по диапазонам высот, по 20 м (значение – нижняя граница диапазона).**

Например, площадь территории, имеющая высоту от -30 до -10 м, составляет 898,8 тыс. га или около 55% от общей территории исследований. Минимальная высота – 37 м, максимальная высота – 149,6 м (гора Большое Богдо), средняя высота – 5,49 м стандартное отклонение 15,34 м.

Можно отметить, что 99% всей территории Астраханского Заволжья имеют высоты от -30 до +30 метров. Понижение высотных отметок идет в направлении с севера на юг преимущественно от +20 до -20 метров. Исключением является поднятие рельефа в окрестностях озера Баскунчак.

По почвенно-географическому районированию Российской Федерации территория Астраханского Заволжья области отнесена к Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых полупустынных почв, солончаковых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков [3].

На территории Астраханского Заволжья за исключением территории Волго-Ахтубинской поймы присутствует следующие типы почв: зональ-

ные светло-каштановые; бурые полупустынные и в подстепных ильменях – пойменные. Солонцы и солончаки распространены на всей территории исследований. Светло – каштановые почвы присутствуют на территории только в северной части на возвышениях, не образуя сплошные массивы, отдельными контурами и полосами. Такие территории используются под пастбища. Бурые полупустынные почвы размещаются контурами в окружении светло-каштановых почв и к югу расширяют свои площади. Они приурочены к равнинным участкам и для них характерна повышенная засоленность, эти почвы богаты подвижными формами фосфора и калия, и содержат мало азота. Значительные пространства заняты песками. Почвенный покров там еще не сформирован.

Картографирование типов почв, их комплексов и сочетаний с использованием геоинформационных технологий дает возможность использовать имеющиеся картографические материалы, а также информацию, полученную на основе дистанционными методами, для коррекции и обновления имеющихся почвенных карт с уточнением типа и выделением уточненных контуров.

В результате исследований установлено, что пески, в том числе в комплексах, занимают площадь 756794 га или 46,4% территории исследований. Бурые полупустынные почвы супесчаные, суглинистые, в том числе засоленные и солонцеватые и в комплексе с солонцами занимают 438825 га, что составляет 26,9% площади Астраханского Заволжья. Солонцы распространены на площади 212958 га, или 13% территории исследований. Солончаки луговые суглинистые и луговые засоленные суглинистые – супесчаные почвы занимают соответственно 9673 и 9492 га, что составляет 0,59 и 0,58% площади. В той или иной степени засолены 781357 га или 47,9% территории исследований.

Ландшафтная структура Астраханского Заволжья представлена ландшафтными комплексами морских перевеянных равнин (I), ландшафтными комплексами морских равнин (IV), ландшафтны-

Таблица

## Геоморфологические характеристики ландшафтных комплексов

Ландшафтный комплекс	Площадь, га	Периметр, км	Средняя высота, м	Максимальный угол склона, °	Максимальная высота, м	Минимальная высота, м	Стандартное отклонение высот, м	Стандартное отклонение углов склона, °
I	212416	255,35	-11,71	7,4	5	-33	4,25	0,65
IV	685537	611,74	8,89	18,7	134	-28	13,07	0,44
V	118794	180,58	-18,70	6,3	-2	-37	2,31	0,40
VI	123987	233,94	-17,57	5,6	-8	-28	1,75	0,32
VII-1	219181	238,99	-12,91	3,8	-1	-26	2,26	0,36
VII-2	171405	224,97	-19,06	4,4	-8	-33	2,71	0,32
VII-3	100751	133,35	-20,37	17,4	-6	-30	1,72	0,35

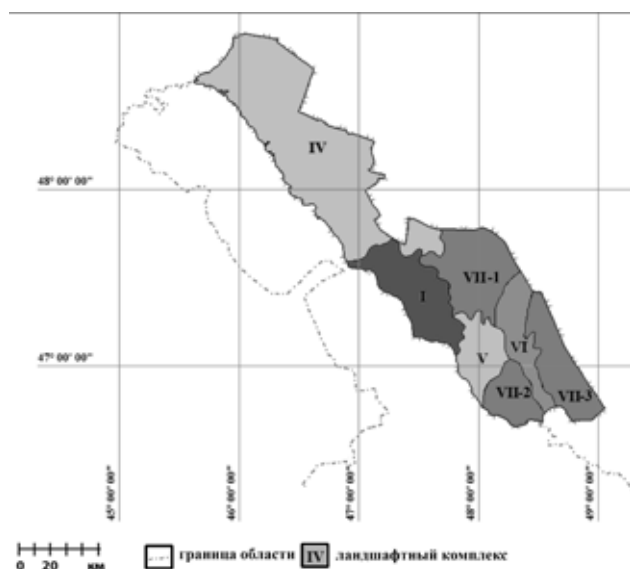


Рисунок 3. Ландшафтная карта Астраханского Заволжья.

ми комплексами эолово-аккумулятивных равнин (V, VI, VII) (рис. 3) [1]. Геоинформационный анализ ландшафтных комплексов позволил выявить их характеристики (табл.).

**Выводы.** Таким образом, геоинформационный анализ обеспечивает возможность территориальной дифференциации ландшафтов по рельефу, почве и растительному покрову. Для Астраханского Заволжья установлен преимущественно равнинный характер рельефа. Южнее  $48^{\circ}03'58''$

с.ш. высоты рельефа переходят отметку 0 м и становятся отрицательными, плавно понижаясь до уровня -30 ...-35 м. Отсутствие значимых возвышений рельефа создает условия для свободного перемещения воздушных масс с максимальным сохранением энергии, и, в итоге, к негативному воздействию на растительность агроландшафтов. Наибольшее стандартное отклонение высот рельефа (13,07 м) и максимальный угол склона (18,7°) наблюдается в наибольшем по площади (685,5 тыс. га) ландшафтном комплексе IV. ландшафтный комплекс VI характеризуется наименьшим перепадом высот (20 м) и небольшим максимальным углом склона 5,6°. Наименьший максимальный угол склона наблюдается в ландшафтном комплексе VII-1 (3,8°).

Почвы Астраханского Заволжья представлены слабогумусированными, маломощными типами и комплексами легкого гранулометрического состава, подверженными дефляции. В местах деградации растительного покрова пески представлены подвижными массивами барханного типа. Засолены в той или иной мере почвы на территории, занимающей почти половину площади Астраханского Заволжья, что обуславливает преобладание на таких почвах солеустойчивых растений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас тематических карт для агролесомелиорации и защитного лесоразведения / К.Н. Кулик, В.Г. Юферев, А. С. Рулев и др. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. 150 с.
2. Берлянт А.М., Кошкарев А.В., Тикун В.С. Картография и геоинформатика // Итоги науки и техники. Сер. Картография. М.: ВИНТИ, 1991. Т. 14. 176 с.
3. География Астраханского края [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Бармин, Э.И. Бесчётнова, Л.М. Вознесенская [и др.]. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2007. 259 с.
4. Карандеева М.В. Геоморфология европейской части СССР. М.: Изд. МГУ, 1957. 314 с.
5. Рулев А.С., Юферев В.Г., Юферев М.В. Методология геоинформационного моделирования // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2011. № 5. С. 5-6.

**СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ  
НАПРАВЛЕНИЯ  
РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В СТЕПНЫХ  
РЕГИОНАХ  
(НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ  
ОБЛАСТИ)**

**EXISTING AND PERSPECTIVE  
DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF  
TOURISM IN STEPPE REGIONS (BY THE  
EXAMPLE OF ORENBURG REGION)**

**И.Г. Яковлев  
I.G. Yakovlev**

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения  
Российской академии наук (ИС УрО РАН)  
(Россия, 460000, г. Оренбург,  
ул. Пионерская, 11)

Institute of Steppe of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences (IS UB RAS)  
(Russia, 460000, Orenburg, Pionerskaya Str., 11)  
e-mail: russo-turisto01@mail.ru

Степная зона России имеет большой потенциал в развитии туризма и рекреации, обладая значительным количеством природных и историко-культурных объектов, которые уже являются или могут стать объектами туристско-рекреационной деятельности. На примере модельного степного региона, Оренбургской области, рассматриваются существующие и перспективные направления развития туризма с учетом природно-хозяйственных, историко-культурных особенностей территории

The steppe zone of Russia has a great potential in the development of tourism and recreation, having a significant number of natural, historical and cultural sites that are or may become objects of tourist and recreational activities. On the example of the model steppe region, Orenburg region, the existing and perspective directions of tourism development are considered taking into account the natural, economic, historical and cultural features of the territory.

Регионы степной зоны Европейской части России обладают существенными туристско-рекреационными ресурсами. Туристско-рекреационный потенциал связан с наличием природных, историко-культурных ресурсов, наличия охраняемых

природных территорий, которые могут использоваться в сфере туризма и рекреации, несмотря на активное вовлечение территории в хозяйственную деятельность – практически тотальная распашка многих степных регионов. Естественные и малоизмененные ландшафты в основном сохранились на непахотопригодных землях [7, 8].

Разнообразие ресурсов связано с особенностями историко-культурного развития территории и многовековой освоенностью, её физико-географическим, социально-экономическими, экологическими особенностями, что обуславливает возможности для развития специфических направлений туризма, таких как экологический и научно-познавательный, паломнический, медицинский (курортный), историко-культурный, спортивный, а также в перспективе имеются предпосылки к развитию промышленного туризма.

На примере Оренбургской области можно выделить некоторые особенности развития рекреационной деятельности:

- наличие традиционных ресурсов на территории региона характерных для степных регионов и способствующих развитию вышеуказанных видов туризма

- наличие уникальных зональных и азональных ресурсов, нехарактерных для степного региона, которые являются основой развития лечебно-оздоровительного, рекреационного, спортивного и экстремального водного видов туризма;

- наличие потенциальных ресурсов и объектов, которые на данный момент не вовлечены в туристский оборот региона, но являются перспективными для развития внутреннего и въездного туризма в Оренбургской области, либо вовлечены, но в индивидуальном порядке. Одним из таких направлений выступает популярное в европейских странах направление как бердвоучерство (наблюдение за птицами), но его уместно не ограничивать одними птицами, а распространять на наблюдение также за животным. Такая возможность представлена на ряде степных ООПТ в Орловской, Тульской, Ростовской и Оренбургской областях. Особо следует подчеркнуть перспективы системного туризма на участках ГПЗ «Оренбургский» и степном стационаре Института степи УрО РАН.

Активное развитие в последние годы получает медицинский туризм, представляющий собой поездки на лечение, на курорты, в санатории и

т.д за пределы региона проживания. В этом отношении Оренбургская область является одним из наиболее активно развивающихся регионов с постоянно увеличивающимся потоком туристов за счет Соль-Илецкого курорта, который в 2017 году посетило более 1,7 млн человек, из них более 1,4 млн из других регионов России и зарубежных стран.

Согласно стратегии туристического развития региона [5] ключевым рекреационным ресурсом для развития «эксклюзивного» сегмента въездного туризма являются уникальные степные ландшафты области. На этой основе возможно развитие научно-познавательного туризма, который может совмещаться со спортивным туризмом, например, дельтапланизм, джип-ралли и триал, конный спорт, сплав по рекам Урал и Сакмара и пр., а также культурно-познавательного туризма.

Сочетание лесостепных и степных ландшафтов, низкогорья и мелкосопочники Южного Урала, плоскоравнинную окраину Прикаспийской впадины, увалы Общего Сырта, холмистые равнины Зауральского плато со своими уникальными природными ландшафтами, многие из которых являются рекреационными объектами, способствуют увеличению возможностей развития туристско-рекреационной деятельности в регионе. К таким природным объектам можно отнести Бузулукский бор, Ириклинское водохранилище, Губерлинское ущелье, соленые озера в Соль-Илецком и Беляевском районах (Развал, Тузлукколь и др.), Каргалинские рудники, хребет Малый Накас и Шайтан-Тау, степные участки государственного заповедника Оренбургский, озера Светлинского района и биологический заказник «Светлинский», памятники природы и другие уникальные природные объекты, представленные в официальном перечне памятников природы [3], зеленой книге Оренбургской области [1] и в других сводных изданиях. Наиболее перспективные направления развития рекреационной деятельности в регионе связаны с огромным потенциалом экотуристического направления.

Так же в регионе представлены исторические места, связанные с посещением или проживанием в них известных исторических личностей. К таким объектам можно отнести усадьбы Аксакова, Тимашева, Рычкова. Исторические места, связанные с именами А.С. Пушкина, В.И. Даля, Т.Г. Шевченко, Г.Р. Державина, Ю.А. Гагарина, П.И.

Рычкова, Н.М. Карамзина, В.И. Чапаева, М.М. Джалиля, Э.А. Эверсмманна и др. Сохранились части старинных казачьих линейных поселений – бывших станиц и крепостей, располагавшихся по рекам Самаре, Уралу и Сакмаре [9]. В городах и прочих населенных пунктах области представлены исторические здания и сооружения, музеи и другие объекты, которые могут составлять рекреационную составляющую региона [4].

Экологический туризм может выступать одним из основных направлений в туризме в регионе, конечно, в настоящее время он носит спонтанный характер и представлен в большинстве своем в виде частных путешествий к различным экотуристическим объектам региона. Непосредственно экотуризм можно обозначить как – форма устойчивого туризма, сфокусированная на посещениях относительно нетронутых антропогенным воздействием природных территорий [2]. Экотуризм, по определению международного общества экотуризма, представляет собой ответственное путешествие в природные территории, которое содействует охране природы и улучшает благосостояние местного населения». Как видно из этих и прочих определений экотуризма, основное направление данного вида рекреационной деятельности тесно связано с окружающей природной средой. В нашем регионе к объектам экотуризма можно отнести существующие и перспективные памятники природы, национальный парк, заповедники, биологический заказник и прочие природные объекты. По данным Министерства Природных ресурсов, экологии и имущественных отношений [3], в настоящее время природно-заповедный фонд Оренбургской области состоит из 367 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) различного подчинения и ранга. Суммарная площадь ООПТ области – около 160 тыс. га (1,35% от площади Оренбургской области). Стоит отметить, что в 2014 году, сократилось количество памятников природы, с 511 объектов и в настоящее время составляет 341. Большинство памятников природы можно назвать локальными рекреационными объектами, расположенным практически повсеместно по территории региона, но привлекательная ценность некоторых из таких объектов вполне может носить региональный и межрегиональный уровень.

В последние годы также стремительно развивается самостоятельный научно-познавательный туризм, который заключается в индивидуальном или групповом посещении различных природных территорий. Объектами становятся как правило уникальные природные территории, памятники природы, культурно-исторические места и т.д. Это направление становится массовым, но имеют сложности статистического учета такого рода туристов и посещенных мест, что соответственно делает трудным и мало возможным составление кадастра туристически привлекательных объектов. Но все же во многом выбор объектов основывается на имеющихся данных об объектах в различных списках и кадастрах.

Специфика функционирования и организации научно-познавательного туризма позволяет рассматривать научный туризм как локализованную систему [6]. В настоящее время многие природоохранные организации в стране занимаются помимо природоохранной, еще и научно-просветительской деятельностью. Опираясь на данные официального сайта Оренбургского заповедника на его территории также проводятся научно-познавательные мероприятия в пределах различных степных участков. Научно-познавательный туризм имеет широкие перспективы развития в нашем степном регионе, так как обладает значительным ресурсным потенциалом, способным развивать данное направление.

Одним из важнейших активно развивающихся направлений туризма в регионе является курортный (медицинский) туризм. Основное направление данного вида безусловно связано с солеными озерами Соль-Илецка. Это направление туризма носит точечный характер, но по массовости – самый распространенный в области.

В комплексе с курортным отдыхом на территории соленых озер, возможно комплексное развитие рекреационной деятельности, включая лечебно-грязевые процедуры, конный туризм и кумысолечение. За счет своей массовости, данный вид туризма в регионе является самым распространенным и его развитию уделяется огромное влияние как на региональном, так и на федеральном уровне. Наряду с солеными озерами, стоит выделить в этой группе объектов Бузулукский бор, с его туристическими базами и домами отдыха, а также Гайский курорт, детский центр Солнечная страна. С учетом приграничного поло-

жения Оренбургской области активно развивается двухстороннее сотрудничество с Казахстаном в сфере туризма [5].

Промышленный туризм как перспективное направление в регионе может основываться на посещении каких-либо промышленных, антропогенных, техногенных объектов, как действующих, так и заброшенных. Перспективы развития данного направления связаны с наличием карьерных рудных разработок в Центральном и Восточном Оренбуржье. Техногенные объекты могут представлять особый интерес в познании природы, в ее изменении человеком. Это специфические объекты могут представлять интерес определенной группе туристов. По примеру европейских стран, где посещение подобных объектов уже развито и поставлено на поток. Примерами могут служить соляные шахты в Величке (Польша), Кардоне (Испания), Лёнебург, Бернбург (Германия). На данных объектах проводятся постоянные экскурсии как местного, так и международного уровня. Карьеры восточной части Оренбуржья, Соль-Илецкая соляная шахта, карьер Тюльганского бурогоугольного разреза, Киембаевский Асбестовый карьер и прочие могут представлять интерес для туристов, где они могут познакомиться с образцами различных горных пород, с геологическим строением территории. Сложность использования таких объектов может заключаться в отсутствии желания руководителей объектов использовать их в качестве специфических рекреационных объектов. Хотя примеры использования подобных объектов имеются и в России – это посещения автомобильных заводов, экскурсии в шахты и горно-рудные карьеры, ремесленные предприятия и т.д, но в большинстве случаев это локальные посещения объектов специалистами-учеными, реже обычными гражданами.

На основе перспективности данного направления в регионе вполне целесообразно разработать туристические маршруты техногенной направленности. Некоторые из техногенных карьеров были отнесены к объектам природного наследия, памятникам природы, что дополнительно повышает их рекреационную привлекательность.

Как видно из всего вышесказанного потенциал развития рекреационной сферы имеется огромный, причем достаточно дифференцированными



выглядят направления развития в зависимости от природных, исторических, культурных, хозяйственных особенностей. Выделяются несколько центров с уже развитым туристическим сектором и потенциальные объекты, которые могут представлять интерес для туристов. Соответствующее рекреационное районирование [10, 11] позволяет выделить те или иные группы районов, территорий со схожими рекреационными условиями, где развитие и функционирование рекреационной деятельности будет протекать по схожим сценариям.

*Работа выполнена по теме РНФ 17-17-01091 «Стратегия пространственного развития степных и постцелинных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленая книга Оренбургской области: Кадастр объектов Оренбургского природного наследия / А.А. Чибилёв, Г.Д. Мусихин, В.П. Павлейчик, В.П. Паршина. Оренбург: Изд-во ДиМур, 1996. 260 с.
2. Лукичев А. Б. Сущность устойчивого и экологического туризма // Российский Журнал Экотуризма. 2011. № 1. С. 3-6.
3. Охраняемые природные территории Оренбургской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mpr.orb.ru/ecology/102.html>
4. Соколов А.А. Пространственные изменения численности населения степной зоны России // Народонаселение. 2016. № 3(73). С. 57-63.
5. Стратегия социально-экономического развития Оренбургской области до 2020 г. и на период до 2030 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://minsportturizm.orb.ru/turizm/turistsko-rekrea/>
6. Холодилина Ю.Е. Пространственная локализация объектов научного туризма // Вестн. Оренб. гос. ун-та. 2013. № 8. С. 159-164.
7. Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия / Ин-т степи УрО РАН, Рус. Геогр. о-во. М.; Оренбург: ООО «Печ. дом «Димур»», 2016. 323 с.
8. Чибилёв А.А., Левыкин С.В. Актуальные проблемы экологизации степного землепользования в России // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2012. № 12. С. 20-23.

9. Этногеографический атлас Оренбургской области / Т.И. Герасименко, Н.Ю. Святоха, И.Ю. Филимонова; Оренбур. гос. ун-т, Оренб. отд-ие рус. геогр. о-ва. Оренбург, 2015. 80 с.

10. Яковлев И.Г., Туристско-рекреационное районирование степных регионов как основа выявления и обоснования ключевых элементов туристско-рекреационного каркаса // Проблемы региональной экологии. 2017. № 6. С. 83-87.

**АГРОЛАНДШАФТЫ ОРЕНБУРГСКОЙ  
ОБЛАСТИ: НЕГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА И  
ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ**

**AGROLANDSCAPES OF THE ORENBURG  
REGION: NEGATIVE PROPERTIES AND  
WAYS OF THEIR OVERCOMING**

**Е.П. Яковлева  
E.P. Yakovleva**

Федеральный научный центр  
кормопроизводства и агроэкологии имени  
В.Р. Вильямса  
(Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня)

Federal Williams Research Center of forage  
production and agroecology  
(Russia, 141055, Moscow Region, Lobnya)  
e-mail: viktrofi@mail.ru

Представлены результаты агроландшафтно-экологического районирования Оренбургской области, негативные процессы и причины их возникновения. Намечены основные направления оптимизации агроландшафтов, использования, сохранения и улучшения сельскохозяйственных земель Оренбургской области.

Results of agrolandscape-ecological zoning Orenburg region, negative processes and the causes of their occurrence are presented. The main directions of agrolandscapes optimization, use, preservation and improvement of agricultural lands Orenburg region are outlined.

Нами выполнено агроландшафтно-экологическое районирование восьми экономических районов, в т.ч. Уральского, в состав которого входит Оренбургская область. Общая площадь области составляет 12370,2 тыс. га, 87,4% из которых занимают сельскохозяйственные угодья: пашня 6115,2 тыс. га, сенокосы 698,5 тыс. га, пастбища 3980,6 тыс. га (данные на 01.01.2016 г.) [9]. Традиционно сельское хозяйство области специализируется на производстве продукции земледелия. Так, по производству озимой и яровой ржи область занимает 3 место в РФ, гречихи – 4, проса – 5 место. Животноводство представлено продукцией молочно-мясного скотоводства, свиноводства, яичного и мясного птицеводства и овцеводства. В 2015 г. по размеру стада крупного рогатого скота Оренбургская область вышла на 5 место в РФ.

Территория области расположена в 3 природных зонах – лесостепной, степной и сухостепной, 5 провинциях и 7 округах. Ниже приводится краткое описание 3-х основных округов.

Бугульминско-Стерлитамакский округ возвышенных эрозионных пластовых ландшафтов. Преобладает увалистый рельеф; встречается грядово-увалистый, пологоувалистый, останцово-грядовый; редко волнистый и плоский. Для всего округа характерны балки и овраги. В почвенном покрове перемежаются черноземы остаточного-карбонатные, выщелоченные, типичные, обыкновенные. Для округа характерна густая речная сеть, главная река Белая. Леса, главным образом широколиственные и мелколиственные или смешанные, занимают 8,2% территории округа. Пахотные земли в структуре земельных угодий округа занимают 60%, пастбища – 22%, сенокосы 3,6%.

Пастбища расположены главным образом по склонам и днищам балок. Преобладают сбитые и сильно сбитые типчаковые и узколистномятликовые травостои. Распространены каменистые луговые степи с участием ковылей в травостоях. В южной части округа повышается ксерофитность травостоев, злаки вытесняются степным разнотравьем. Основные сенокосные площади находятся в поймах рек. Так, в поймах рек Белой, Демы и др. в прирусловых полосах расположены самые высокоурожайные и высококачественные травостои с кострцом, пыреем, лисохвостом. Но наибольшие площади в поймах средних и малых рек занимают остепненные травостои, чаще используемые под выпас. Оценка экологического состояния пашни признана напряженно-тяжелой, ПКУ – напряженной [12].

Кинель-Токский округ возвышенных эрозионных пластовых ландшафтов. Рельеф увалистый, реже холмисто-увалистый; в южной части встречается крупногрядовый, а на юго-западе пологоволнистый и плоский; развита овражно-балочная сеть. В почвенном покрове преобладают черноземы обыкновенные, меньше распространены черноземы остаточного-карбонатные и бескарбонатные, еще меньше черноземов выщелоченных и оподзоленных. В западной части округа встречаются массивы борových песков. Округ богат реками. Здесь берет начало р. Самара и множество ее правых притоков. Леса занимают 6,9% территории округа, в основном это байрачные

мелколиственно-широколиственные леса. Распаханность составляет 58,4%, пастбища занимают 24,3%, сенокосы – 3,6%.

Преобладают сбитые пастбища, расположенные по крутым склонам увалов, холмов, по склонам балок, поскольку все выположенные элементы рельефа распаханы. В травостоях преобладают типчак, мятлики, астрагалы, полынок и др. Широко распространены петрофитные варианты пастбищных травостоев. Сенокосы встречаются по днищам балок с высоким уровнем грунтовых вод, в поймах рек. Экологическое состояние пашни в округе – тяжело-кризисное, сенокосов и пастбищ – удовлетворительное.

Самаро-Уральский округ возвышенных эрозионных пластовых ландшафтов. Рельеф крупногрядовый, увалистый, холмисто-увалистый, с балками и оврагами. В почвенном покрове господствуют черноземы южные. Главная река – Урал с многочисленными притоками. Леса встречаются редко, в основном это участки байрачных дубово-мелколиственных и мелколиственных лесов. Половина территории округа (49,4%) распахана, пастбищами занято 30,7%, сенокосами 6%.

Пастбищные угодья расположены главным образом по склонам и каменисто-щебнистым верхушкам холмов, по балкам. Травостои сбитые типчаковые и полынные с участием сухостепного разнотравья как по пологим, так и по крутым склонам. Значительные площади занимают комплексы этих травостоев с солонцеватыми и солонцовыми группировками. В восточной части доминируют каменистые степи на неполноразвитых щебнистых черноземах. Основные сенокосные массивы расположены в поймах Урала и Илека. Здесь сосредоточены крупнозлаковые и злаковые более или менее галофитные луга с довольно высокими (около 20 ц/га) урожаями сена. Экологическое состояние пашни в округе разнится от напряженно до кризисного, ПКУ – удовлетворительное.

Приведенное выше краткое описание округов показывает, что Оренбургская область обладает богатейшими почвами – черноземами, занимающими около 85% почвенного покрова области, однако экологическая оценка этих земель свидетельствует о весьма неблагоприятном их состоянии. Сельское хозяйство Оренбургской области традиционно специализируется на зерноводческо-животноводческом направлении. Но в последние десятилетия здесь увеличивается пло-

щадь зернового клина и снижается роль животноводства. Так, с 2005 по 2015 годы поголовье крупного рогатого скота уменьшилось с 667,8 до 596,6 тыс. голов. В эти же годы посевные площади под зерновыми и зернобобовыми культурами увеличились с 2658,0 до 2739,9 тыс. га. Одновременно доля многолетних трав в севооборотах сократилась с 442,7 до 339,0 тыс. га, однолетних трав с 249,3 до 230,6 тыс. га [9]. Такая смена специализации негативно сказывается на почвах. Увеличение площадей под зерновыми культурами способствует истощению черноземов. К этому же приводит недостаток минеральных и органических удобрений, объемы внесения которых ежегодно снижаются. Наблюдается устойчивая тенденция дегумификации пахотных земель. Баланс гумуса в пахотном слое на территории области – отрицательный, более 0,5 т/га [4].

Несколько лучше обстоит дело с природными кормовыми угодьями, которые занимают более трети всей территории области – пастбища 32,2%, сенокосы 5,6%. Сам факт наличия значительных площадей ПКУ положительно сказывается на состоянии агроландшафтов в целом и на пахотных землях в частности. Выполняя средостабилизирующую и природоохранную функции, ПКУ способствуют сохранению биологического разнообразия видов растений и животных, присущего данным природным ландшафтам, в том числе положительно влияют на состояние пахотных земель. Этому есть подтверждение и в самой Оренбургской области. В западной (большей) части области, где преобладают пашни, их экологическое состояние оценивается как напряженное, тяжелое, кризисное [12].

В восточной (меньшей) части области, где больше развито животноводство, где преобладают пастбища, экологическое состояние пашни удовлетворительное (округа Медногорско-Карталыкский, Домбровско-Тобольский). Это связано с большей долей многолетних и однолетних трав в севооборотах, с большими объемами органики, вносимой на поля. Состояние самих пастбищ в этих округах хорошее, местами напряженное; на остальной территории области – удовлетворительно-напряженное. Там, где сворачивается деятельность животноводческих предприятий, происходит рост количества скота у населения. Это приводит к тому, что вокруг населенных пунктов состояние пастбищ кризисное.

Антропогенное воздействие иногда оказывает большее влияние на развитие негативных процессов на сельскохозяйственных угодьях, чем климатические и природные факторы, снижая качество этих угодий.

Наибольшую угрозу для сельскохозяйственных угодий в Оренбургской области представляют процессы эрозии и дефляции почв (доля эродированных и дефлированных земель превышает критические значения). Широкому распространению этих процессов положило начало освоение целинных земель в середине прошлого века. В настоящее время увеличение в севооборотах посевов зерновых и технических культур и снижение доли многолетних трав приводит к усилению воздействия на почву тяжелой сельхозтехники, разрушающей структуру верхнего слоя, делающей почву более уязвимой перед эрозией, как водной, так и ветровой.

Наиболее распространена эрозия (в т. ч. овражная) в междуречье Самары и Урала. Всего в Оренбургской области оврагами занято 22759 га. Характерны овраги для всех районов области, но в Акбулакском, Саракташском, Александровском, Северном их площади превышают 1000 га; в Соль-Илецком – 1763 га [4]. Известно, что каждый растущий овраг, в среднем за 20 лет, увеличивается в длину на 21 м, а по площади – на 0,39 га. Получается, что каждый гектар оврагов выводит из использования в среднем за 20 лет 3,5 га плодородной земли [2]. Можно представить, учитывая приведенные выше площади оврагов, сколько земель исключено из использования и сколько будет утрачено, если не принимать мер против эрозии.

Кроме того в Оренбургской области имеют место процессы засоления и солонцеватости. Особенно они распространены на пастбищах. Каменность, как негативный фактор, наиболее развита в предгорьях южной оконечности Уральского хребта, и так же в большей степени характерна для пастбищ. Меньшее негативное воздействие на земельные угодья оказывает зарастание кустарником, но и оно стало прогрессировать в последние десятилетия в связи с ликвидацией многих животноводческих ферм и снижением пастбищных нагрузок на прилегающих пастбищах.

Планирование мероприятий по оптимизации агроландшафтов Оренбургской области должно быть в первую очередь направлено на пресече-

ние процессов деградации почв, на восстановление плодородия черноземов. Снижение содержания в почве гумуса только на 1% приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур на 0,5 ц/га зерновых единиц [1]. Поэтому, разрабатывая структуру посевных площадей и севооборотов, необходимо учитывать содержание гумуса и питательных веществ на полях и распределять сельскохозяйственные культуры соответственно этим показателям. Расчет доз органических и минеральных удобрений производить не только на планируемую урожайность, но делать прибавку на воспроизводство почвенного плодородия. С целью предотвращения дегумификации черноземов долю многолетних трав в севооборотах необходимо увеличить до 30-40%. Наличие в севообороте двух полей с клевером практически обеспечивает положительный баланс по азоту. Кроме того, почвозащитная роль многолетних трав проявляется уже в первый год использования, прекращая смыв почв [3, 6-8].

Реализацию комплекса фитомелиоративных мероприятий по предотвращению эрозии и дефляции следует начинать с вывода из пашни эродированных и дефлированных земель и их залужения, организации почвозащитных севооборотов на эрозийноопасных землях, залесения приовражных территорий с целью прекращения роста оврагов.

Важную роль в оптимизации агроландшафтов играют рациональное использование и улучшение пастбищ. Такие низкочастотные мероприятия как внедрение пастбищеоборотов с определением допустимых нагрузок, очередности стравливания участков, сроков пастбища скота; снижение пастбищной нагрузки и подсев трав на сбитых угодьях, возвращение в эксплуатацию брошенных участков позволят в короткие сроки повысить производительность пастбищ [5, 10-11].

Как на пахотных землях, так и на пастбищных и сенокосных угодьях необходимо проведение агротехнических и гидротехнических мероприятий по регулированию солевого и солонцового процессов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобовникова Т.Ю. Совершенствование контроля сохранности плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 6.

2. Илюшина Т.В., Сизов А.П., Яковлев А.С. Особенности ведения кадастрового учета и определение современных тенденций совершенствования почвеннозащитных технологий // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2013. № 6 (132).
3. История науки. Леонтий Григорьевич Раменский / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. М.: Россельхозакадемия, 2011. 27 с.
4. Национальный атлас почв Российской Федерации. М.: Астрель: АСТ, 2011. 632 с.
5. Оценка опустынивания земель России Трофимов И.А., Шамсутдинов З.Ш., Орловский Н.С., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Шамсутдинова Э.З. // Кормопроизводство. 2010. № 7. С. 3-6.
6. Пестряков А.М. Приемы антропогенного регулирования плодородия почв // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны: материалы докл. VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева, Белгород, 15-22 авг. 2016. ч. I.
7. Повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов Центрального экономического района Российской Федерации. Рекомендации / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, Т.М. Лебедева, Е.П. Яковлева, Л.С.Трофимова, Д.М. Тебердиев, А.А. Зотов, К.Н. Привалова, В.А. Кулаков, А.В. Родионова, Е.Е. Проворная, Н.В. Жезмер, А.В. Седов, Д.Н. Лебедев, Е.В. Клименко, Н.И. Георгиади, О.А. Гетьман. Москва, 2005. 63 с.
8. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / А. С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Г.Д. Харьков, Т.В. Прологова, Д.М. Тебердиев, Л.С. Трофимова, Т.М. Лебедева, Е.П. Яковлева, Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхунов. М.: Россельхозакадемия, 2003. 44 с.
9. Статистический ежегодник Оренбургской области. 2016: Стат. сб. / Оренбургстат. 065. Оренбург, 2016. 514 с.
10. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. «Тихий Кризис» Агроландшафтов Центрального Черноземья // Земледелие. 2014. № 1. С. 3-6.
11. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Волго-Вятского природно-экономического района России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2013. № 2 (33). С. 39-42.
12. Эколого-географическая карта Российской Федерации. М 1 : 4000000. Географический ф-т МГУ, 1996. Роскартография, 1996.

## ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абдоллахи А.	488	Богданов С.В.	228, 294, 556, 1093
Абишева С.Х.	872	Богомолова И.Н.	462
Абрамова Л.М.	127, 521, 667	Болонева Л.Н.	239, 640
Абсатиров Г.Г.	132	Бондаревич Е.А.	232
Авраменко С.В.	228	Бондаренко С.В.	235
Ажбенов В.К.	137	Бохорова С.Н.	312
Аксакова К.С.	872	Бочко Т.Ф.	242
Актаев К.А.	161	Братков В.В.	123
Алавипанах С.	488	Бвнятова С.Н.	104
Алексеев А.О.	439, 531	Бухонов А.В.	246
Алиев А.Р.	104	Буянкин В.И.	249, 253
Алиева С.И.	104	Быковская О.П.	258
Алимбаева Г.Ж.	924	Быховец С.С.	391
Альжанова Б.С.	312	Вакаренко Л.П.	351
Антонец Н.В.	142	Валов М.В.	196
Ануфриенко Ю.А.	309	Вартапетов Л.Г.	462
Апсалямова С.О.	146	Васькина Н.А.	329
Арзанов Ю.Г.	435	Васюков В.М.	691
Артемьева Е.А.	150	Вахнина И.Л.	262
Аскеров Э.К.	104	Виноградова В.В.	266
Асланов О.Х.	104	Вишнякова О.В.	239
Атаев Э.В.	123	Власенко И.С.	946
Ахмеденов К.М.	153, 157, 872	Волкова Н.А.	695
Ахмедов Б.А.	104	Воробьёва И.Б.	270
Ахметжанова Э.Х.	161	Гаджибеков М.И.	123
Ахметов Р.С.	1021, 1024	Галимова А.А.	274
Бадмаев В.Э.	329	Галимова Р.Г.	88
Баева Ю.И.	166	Гендов В.С.	277, 416
Баженова О.И.	169, 173	Георгиади А.Г.	281
Баймурзина Э.М.	127	Гибков Е.В.	379
Байраков И.А.	177, 181, 185	Глухов А.Э.	285
Бамбаева Е.Н.	188	Голованов Я.М.	127
Бананова В.А.	548	Григорьевский Д.В.	289, 294
Барabanова Е.А.	495	Григорьевская А.Я.	258
Барбазюк Е.В.	191	Грошева О.А.	297
Баринов В.В.	262	Грудинин Д.А.	301, 565, 1078
Бармин А.Н.	196	Гуськова Т.А.	305
Басараб Р.М.	946	Даваева Ц.Д.	188
Батаева Ю.В.	845	Даньков В.И.	309, 1013
Батурина Н.С.	876	Дарбаева Т.Е.	312
Безуглова Е.А.	309, 1013	Дарибай Т.О.	700
Белан Л.Н.	199	Дебело П.В.	315, 1081
Белецкая Н.П.	202	Дегтярёв Н.И.	400
Белоновская Е.А.	52, 980	Дедова И.С.	363
Белоус В.Н.	206	Дедюхин С.В.	321
Бельгибаев М.Е.	56	Дёмкина Т.С.	325
Беляев В.И.	919	Джаналеева К.М.	202, 602
Бембеева О.Г.	210	Джапова В.В.	329
Березина Т.В.	214	Джапова Р.Р.	329
Бессолицына Е.П.	220	Дзигунова Ю.В.	1135
Бидашко Ф.Г.	610	Дзюба Т.П.	351
Биксель К.	72	Дикарева Т.В.	332
Блакберн А.А.	224	Дмитриева В.А.	336, 688
Блохина Т.В.	435	Дойко Н.М.	340
Богатая Т.И.	454	Долгов С.В.	343, 495
		Дружинин А.Г.	76
		Дубровская С.А.	347
		Дубына Д.В.	351
		Дудченко Л.В.	355
		Дулупова Н.А.	841
		Дусаева Г.Х.	359

Душков В.Ю.	96	Кононова Н.А.	484
Дьяченко Н.П.	363	Конюшкова М.В.	470, 488, 695
Дюжаева И.В.	367	Корженевская Ю.В.	492
Евстигнеев В.М.	458	Корженевский В.В.	492
Елесова Н.В.	892	Корниевская Т.В.	892
Емец В.М.	371	Корольков М.А.	150
Емец Н.С.	371	Коронкевич Н.И.	495
Еремеева Е.А.	375	Корчиков Е.С.	427, 500
Еременко Е.А.	435	Косолапов В.М.	503
Ермакова Г.С.	458	Костюченков Н.В.	137
Ермолаева О.Ю.	1139	Косых Н.П.	507
Ерошенко Ф.В.	552	Косых П.А.	511
Ерошкина О.С.	196	Кочина Е.В.	285
Задорина П.К.	769	Кочуров Б.И.	80
Зайберт В.Ф.	704	Кошим А.Г.	157
Заиграева А.А.	492	Кравченко А.С.	1160
Зайцева И.С.	495	Крайнюк В.Н.	514
Закруткин В.Е.	379	Кривошеев В.А.	517
Заносова В.И.	384	Крюкова А.В.	127, 521
Зейнелова М.А.	387	Кугушева А.С.	524
Зеленская Н.Н.	391	Кудерина Т.М.	528
Зеленяк А.К.	395	Кудреватых И.Ю.	531
Золотокрылин А.Н.	116	Кудрявцев А.Ю.	533
Золотухин Н.И.	400	Кузовенко О.А.	427
Золотухина И.Б.	400	Кузьменко И.П.	537
Зоркина Т.М.	484	Кулагин А.Ю.	541, 962
Ибатулина Ю.В.	404, 408	Кулак А.В.	1051
Ибрагимов Ш.Р.	104	Кулик К.Н.	64
Иванищева Н.А.	412	Курганова И.Н.	545, 594, 1055
Идрисова Г.Э.	153	Куролап С.А.	797
Изверская Т.Д.	277, 416	Курсакова Н.А.	928
Ильина В.Н.	420	Лаврентьева И.Н.	239
Ионица О.	424	Лазарева В.Г.	548
Ищанова А.С.	132	Лапенко Н.Г.	552
Кавеленова Л.М.	427	Лебедева М.В.	762, 1157
Кадисова Г.Н.	137	Лебедева М.П.	470, 488
Казакова М.В.	524	Левыкин С.В.	100, 315, 556, 561, 565, 1081
Казачков Г.В.	100, 556, 561, 565	Леонова Г.М.	569
Казьмин В.Д.	431, 435	Леонова Н.Б.	375, 650
Кайрушев С.С.	137, 709	Либельт П.	88
Калинин П.И.	439, 531	Лисогор Л.П.	573
Калмыков Н.П.	442	Литвинская С.А.	576
Калмыкова О.Г.	851	Литовский В.В.	580, 585, 589
Канторович А.Р.	938	Лобковский В.А.	80
Капитальчук И.П.	446, 454	Логинов В.Ф.	1051
Капитальчук М.В.	450, 454	Ложкин И.В.	466
Каримова О.А.	667	Лопес де Гереню В.О.	545, 594, 1055
Кашутина Е.А.	343, 495	Любвина И.В.	367
Кенжебаева А.Ж.	458	Магеррамова Ш.М.	104
Керженцев А.С.	391	Магрицкий Д.В.	458, 598
Керимов Т.А.	104	Мажитова Г.Э.	602, 743
Киякова В.С.	976	Мазина О.В.	606
Кислый А.А.	462	Майканов Н.С.	610
Климентьев А.И.	466	Макажанов Е.Ж.	709
Кобжасаров Д.А.	610	Макаров А.В.	613
Ковда И.В.	470	Макаров В.Э.	617
Козорез А.И.	475	Малиновская Ю.В.	309, 621, 897, 1013
Козырева Ю.В.	812	Малхазова С.М.	650
Комарчук Д.С.	946	Маркова Л.М.	625
Комиссаров М.А.	88	Мартынов В.В.	793
Кондратенко Г.С.	479	Марченко Г.А.	661

Масленников А.В.	628	Полумордвинов О.А.	779
Масленникова Л.А.	628	Полуянов А.В.	400
Маслов В.Е.	938	Поляков Д.Г.	466
Матюшко И.В.	631	Помогайбин А.В.	427
Маштыков К.В.	633	Попова К.В.	880
Мельник В.И.	1051	Попова Н.Н.	783, 786
Мельников Ю.И.	636	Попова О.Б.	789
Менкебаирова Б.В.	329	Приходько С.А.	793
Меркушева М.Г.	640, 645	Прищепов А.В.	545
Микляева И.М.	650	Прожорина Т.И.	797
Милюкова И.П.	281	Пугачёва А.М.	800
Миноранский В.А.	309, 654, 897, 1013	Пушкарева Т.И.	804
Миронова А.А.	691	Пшеницына Л.Б.	876, 880
Митренков А.М.	475	Равкин Ю.С.	462
Мишанина Е.В.	658	Рамазанов С.К.	808
Молодан Г.Н.	661	Рамазанова С.И.	610
Молодцов В.В.	876	Ревякина Н.В.	812
Моргун Е.Н.	664	Ретеюм А.Ю.	61
Морозова О.В.	980	Решетняк О.С.	379
Муленкова Е.Г.	224, 408	Родионова Л.И.	814
Мустафаев Н.Дж.	104	Руднева О.С.	818, 822
Мустафина А.Н.	127, 521, 667	Рулёв А.С.	68
Мыглан В.С.	262	Рулёв Г.А.	68
Мязина Н.Г.	671	Рыфф Л.Э.	825
Мячина К.В.	675	Рычко О.К.	830
Нагих Т.В.	797	Рябинина Н.О.	833
Назарова Т.В.	202	Рябуха А.Г.	470, 837
Нгуен Ванг Зунг	548	Сангаджиева Л.Х.	188
Неронов В.В.	679	Сангаджиева О.С.	188
Нефёдов А.А.	683	Сапронова Д.В.	395
Нефёдова Е.Г.	688	Сараева Л.И.	841
Никонов В.Н.	199	Сарсенова А.Н.	312
Никулина Т.В.	793	Саткалиева М.С.	845
Новикова Л.А.	691	Сауткина М.Ю.	1067
Новикова Н.М.	695	Сафонов М.А.	848
Носкова Е.В.	262	Сафронова И.Н.	851
Нурушев М.Ж.	137, 561, 700, 704, 709, 713	Сдыков М.Н.	854
Нурушева Г.М.	713	Севелей Ш.С.	924
Нухимовская Ю.Д.	488	Седова О.В.	860
Обязов В.А.	262	Селютина И.Ю.	863
Овчинникова Д.Ю.	500	Семенков И.Н.	488
Остапко В.М.	793	Семёнов Е.А.	867, 1093
Островский А.М.	717	Семенченко В.П.	1051
Очир-Горяева М.А.	1152	Сергазинова Э.М.	613
Павлейчик В.М.	722, 726	Сергалиев Н.Х.	872
Павличенко Л.М.	161	Сергеев М.Г.	108, 876, 880
Падалко Ю.А.	726, 731, 735	Сергеева А.М.	157
Панкратова Л.А.	739	Сивохип Ж.Т.	884
Панов В.В.	462	Сидельников Вик.В.	897
Пашков С.В.	743	Сидельников Вит.В.	897
Пермитина В.Н.	747	Сикорский И.А.	888
Песочина Л.С.	751, 755	Силантьева М.М.	892
Петрищев В.П.	759	Симоне К.	277
Петрова М.В.	762	Симонович Е.И.	897
Пита О.М.	765	Ситдииков А.Г.	1152
Пичугина Н.В.	617	Скляр Е.А.	400
Плаксина А.Л.	625, 769	Скорупкас Р.	112, 901
Плескач Л.А.	772	Смелянский И.Э.	905
Пляскина И.Н.	232	Снытко В.А.	169
Поваляев Н.Р.	336	Соболев Н.А.	52, 524
Подобед Е.А.	775	Соколов А.А.	909, 915



Соколова Л.В.	919	Хазиахметова Ю.А.	80
Соловьёв О.С.	922	Хайдаров Т.Ф.	1040
Соловьёв С.А.	462, 924	Хамзех С.	488
Соловьёв Ф.С.	924	Харитонцев Б.С.	1045
Солодовников Д.А.	928	Хасанова Г.Р.	762
Солошенко А.Д.	1106	Хашир Б.О.	1048
Сон Б.К.	391	Хидари А.	488
Сосорова С.Б.	640	Хисаметдинова А.Ю.	199
Сохина Э.Н.	606	Хомич В.С.	1051
Соцкова Л.М.	932	Хомутова Т.Э.	325
Спасская Н.Н.	938	Хорошаев Д.А.	1055
Спесивый О.В.	942	Хромых В.С.	1058
Стариков В.П.	462	Хуажев О.З.	146, 1048
Стародубцев В.М.	946	Царевская Н.Г.	52, 980
Старчиков А.А.	860	Цепкова Н.Л.	1062
Стахеев В.В.	435	Цыбулин С.М.	462
Степанова Н.Ю.	851	Чевердин Ю.И.	1067
Степанович И.М.	1051	Чендев Ю.Г.	980
Сторчак И.Г.	552	Чепурнова В.С.	1070
Сулейманов Р.Р.	88	Черенкова Е.А.	1073
Султанова Б.М.	950	Чернов Т.И.	488
Суховеркова В.Е.	953	Чернышков В.Н.	919
Суюндуков И.В.	956	Чибилёв А.А.	48, 100, 315, 1078, 1081
Табальчук Т.Г.	1051	Чибилёв А.А. (мл.)	1085, 1090, 1093
Табурдин Ю.З.	959	Чибилёв Ант.А.	1078
Тагиева К.Я.	104	Чибилёва Т.В.	1100
Тагирова О.В.	962	Чичагов В.П.	119, 1103
Тайник А.В.	262	Чокырлан Н.Г.	277, 416
Таренкова С.А.	301	Шабанов В.В.	1106
Ташнинова А.А.	965	Шакиров А.В.	274
Терсков Е.Н.	435	Шамигулова А.С.	956
Тесленок К.С.	967, 971	Шамсутдинов Э.Ш.	1109
Тесленок С.А.	967, 971	Шамсутдинов Н.Э.	1109
Титкова Т.Б.	116	Шамсутдинова Э.Э.	1113
Титова С.В.	52, 905, 980	Шаповалова И.Б.	1117
Тихонов А.В.	976	Шаяхметов Н.У.	1122
Тишков А.А.	52, 980	Швец А.Б.	932
Ткачук Т.Е.	841	Швидко И.А.	924
Тлеубердина П.А.	986	Шинкаренко С.С.	1127
Тофан-Дорофеев Е.	424	Шитов А.В.	1131
Тохтарь В.К.	980	Шихалеева Г.Н.	351
Трофимов И.А.	503, 990	Шишлова Ж.Н.	537, 1028, 1135, 1139
Трофимова Л.С.	503, 990, 994	Шмараева А.Н.	537, 1028, 1135, 1139
Трошкова Т.Л.	636	Шохин И.В.	435
Трухан О.В.	998	Щербакова В.В.	332
Тулумгужина Ф.С.	956	Щербакова Е.А.	867, 1143
Тюменцева Е.М.	173	Щербинина С.В.	1149
Тюрин А.М.	1002, 1006	Экмайер Э.	1152
Тюрин А.Н.	1009	Эннан А.А.	351
Убугунов Л.Л.	645	Юдкин В.А.	462
Узденов А.М.	1013	Юмагужина Д.Р.	88
Уланова С.С.	633, 695, 1017	Юсифов Э.Ф.	104
Утешкалиев М.Д.	1021, 1024	Юсифова Н.А.	104
Фаталиев Г.Г.	104	Юсупова О.В.	1157
Фёдорова Н.Л.	1032	Юферев В.Г.	1160
Фёдорова С.В.	1036	Яковенко И.М.	932
Федяева В.В.	1028	Яковлев И.Г.	315, 565, 1081, 1164
Филеп Е.В.	72	Яковлева Е.П.	503, 990, 1168
Фомин И.А.	202	Ямалов С.М.	762, 1157
Фомина Н.В.	80	Янтурин С.И.	199
Фрюауф М.	88	Ярыш В.Л.	142

## AUTHOR INDEX

Abdollahi A.	488		
Abisheva S.H.	872		
Abramova L.M.	127, 521, 667		
Absatirov G.G.	132		
Akhmedenov K.M.	153, 157, 872		
Akhmedov B.A.	104		
Akhmetov R.S.	1021, 1024		
Akhmetzhanova Z.H.	161		
Aksakova K.S.	872		
Aktaev K.A.	161		
Alavipanah S.	488		
Alekseev A.O.	439, 531		
Alimbaeva G.Zh.	924		
Aliyev A.R.	104		
Aliyeva S.I.	104		
Alzhanova B.S.	312		
Antonets N.V.	142		
Anufrienko Yu.A.	309		
Apsaliamova S.O.	146		
Artemyeva E.A.	150		
Arzanov Yu.G.	435		
Askerov E.K.	104		
Aslanov O.Kh.	104		
Atayev Z.V.	123		
Avramenko S.V.	228		
Azhbenov V.K.	137		
Badmajev V.E.	329		
Baeva Yu.I.	166		
Bajrakov I.A.	177, 181, 185		
Bambaeva E.N.	188		
Bananova V.A.	548		
Barabanova E.A.	495		
Barbazyuk E.V.	191		
Barinov V.V.	262		
Barmin A.N.	196		
Basarab R.M.	946		
Bataeva Yu.V.	845		
Baturina N.S.	876		
Baymurzina Z.M.	127		
Bazhenova O.I.	169, 173		
Belan L.N.	199		
Beletskaya N.P.	202		
Belgibaev M.Ye.	56		
Belonovskaya E.A.	52, 980		
Belous V.N.	206		
Belyaev V.I.	919		
Bembeeva O.G.	210		
Berezina T.V.	214		
Bessolitsyna E.P.	220		
Bezuglova E.A.	309, 1013		
Bichsel Ch.	72		
Bidashko F.G.	610		
Blackburn A.A.	224		
Blokhina T.V.	435		
Bochko T.F.	242		
Bogataya T.I.		454	
Bogdanov S.V.	228, 294, 556, 1093		
Bogomolova I.N.	462		
Bokhorova S.N.	312		
Boloneva L.N.	239, 640		
Bondarenko S.V.	235		
Bondarevich E.A.	232		
Bratkov V.V.	123		
Bukhonov A.V.	246		
Bunyatova S.N.	104		
Buyankin V.I.	249, 253		
Bykhovets S.S.	391		
Bykovskaya O.P.	258		
Chendev Yu.G.	980		
Chepurnova V.S.	1070		
Cherenkova E.A.	1073		
Chernov T.I.	488		
Chernovshkov V.N.	919		
Cheverdin Yu.I.	1067		
Chibilyov A.A.	48, 100, 315, 1078, 1081		
Chibilyov A.A. (jr.)	1085, 1090, 1093		
Chibilyov Ant.A.	1078		
Chibilyova T.V.	1100		
Chichagov V.P.	119, 1103		
Ciocarlan N.G.	277, 416		
Dankov V.I.	309, 1013		
Darbayeva T.E.	312		
Daribai T.O.	700		
Davaeva Th.D.	188		
Debelo P.V.	315, 1081		
Dedova I.S.	363		
Dedyukhin S.V.	321		
Degtyarev N.I.	400		
Demkina T.S.	325		
Dikareva T.V.	332		
Dmitrieva V.A.	336, 668		
Doiko N.M.	340		
Dolgov S.V.	343, 495		
Druzhinin A.G.	76		
Dubrovskaya S.A.	347		
Dubyna D.V.	351		
Dudchenko L.V.	355		
Dulepova N.A.	841		
Dusaeva G.H.	359		
Dushkov V.Yu.	96		
Dyachenko N.P.	363		
Dyuzhaeva I.V.	367		
Dzhanaleyeva K.M.	202, 602		
Dzhapova R.R.	329		
Dzhapova V.V.	329		
Dzigunova Yu.V.	1135		
Dziuba T.P.	351		
Eckmeier E.	1152		
Elesova N.V.	892		
Emets N.S.	371		
Emets V.M.	371		
Ennan A.A.	351		
Eremeeva E.A.	375		
Eremenko E.A.	435		
Ermakova G.S.	458		
Ermolaeva O.Yu.	1139		

Eroshenko F.V.	552	Khuazhev O.Z.	146, 1048
Eroshkina O.S.	196	Kilyakova V.S.	976
Evstigneev V.M.	458	Kislyi A.A.	462
Fataliyev G.G.	104	Klimentyev A.I.	466
Fedorova N.L.	1032	Kobzhasarov D.A.	610
Fedorova S.V.	1036	Kochina E.V.	285
Fedyaeva V.V.	1028	Kochurov B.I.	80
Filep E.V.	72	Komarchuk D.S.	946
Fomin I.A.	202	Komissarov M.A.	88
Fomina N.V.	80	Kondratenko G.S.	479
Furhauf M.	88	Kononova N.A.	484
Gadzhibekov M.I.	123	Konyushkova M.V.	470, 488, 695
Galimova A.A.	274	Korchikov E.S.	427, 500
Galimova R.G.	88	Kornievskaya T.V.	892
Georgiadi A.G.	281	Korolkov M.A.	150
Ghendov V.S.	277, 416	Koronkevich N.I.	495
Gibkov E.V.	379	Korzhenevskaya Yu.V.	492
Glukhov A.Z.	285	Korzhenevsky V.V.	492
Golovanov Ya.M.	127	Koshim A.G.	157
Grigorevsky D.V.	289, 294	Kosolapov V.M.	503
Grigorijskaya A.Ya.	258	Kostyuchenkov N.V.	137
Grosheva O.A.	297	Kosykh N.P.	507
Grudin D.A.	301, 565, 1078	Kosykh P.A.	511
Guskova T.A.	305	Koudriavtsev A.Yu.	533
Hamzeh S.	488	Kovda I.V.	470
Heidari A.	488	Kozorez A.I.	475
Ibatulina Yu.V.	404, 408	Kozyreva Yu.V.	812
Ibrahimov Sh.R.	104	Krainyuk V.N.	514
Idrisova G.Z.	153	Kravchenko A.S.	1160
Ilyina V.N.	420	Krivosheev V.A.	517
Ionita O.	424	Kryukova A.V.	127, 521
Ishchanova A.S.	132	Kuderina T.M.	528
Ivanishcheva N.A.	412	Kudrevatykh I.Yu.	531
Izverscaia T.D.	277, 416	Kugusheva A.S.	524
Kadisova G.N.	137	Kulagin A.Yu.	541, 962
Kairushev S.S.	137, 709	Kulak A.V.	1051
Kalinin P.I.	439, 531	Kulik K.N.	64
Kalmykov N.P.	442	Kurganova I.N.	545, 594, 1055
Kalmykova O.G.	851	Kurolap S.A.	797
Kantorovich A.R.	938	Kursakova N.A.	928
Kapitalchuk I.P.	446, 454	Kuzmencko I.P.	537
Kapitalchuk M.V.	450, 454	Kuzovenko O.A.	427
Karimova O.A.	667	Lapenko N.G.	552
Kashutina E.A.	343, 495	Lavrentieva I.N.	239
Kavelenova L.M.	427	Lazareva V.G.	548
Kazachkov G.V.	100, 556, 561, 565	Lebedeva M.P.	470, 488
Kazakova M.V.	524	Lebedeva M.V.	762, 1157
Kazmin V.D.	431, 435	Leonova G.M.	569
Kenzhebayeva A.Zh.	458	Leonova N.B.	375, 650
Kerimov T.A.	104	Levykin S.V.	100, 315, 556, 561, 565, 1081
Kerzhentsev A.S.	391	Liebelt P.	88
Kharitonsev B.S.	1045	Litovskiy V.V.	580, 585, 589
Khasanova G.R.	762	Litvinskaya S.A.	576
Khashir B.O.	1048	Lobkovsky V.A.	80
Khaydarov T.F.	1040	Loginov V.F.	1051
Khaziakhmetova Yu.A.	80	Lopes de Gerenyu V.O.	545, 594, 1055
Khisametdinova A.Yu.	199	Lozhkin I.V.	466
Khomich V.S.	1051	Lysogor L.P.	573
Khomutova T.E.	325	Lyubvina I.V.	367
Khoroshaev D.A.	1055	Magritsky D.V.	458, 598
Khromykh V.S.	1058	Maharramova Sh.M.	104

Maikanov N.S.	610	Permitina V.N.	747
Makarov A.V.	613	Pesochina L.S.	751, 755
Makarov V.Z.	617	Petrishchev V.P.	759
Makazhanov E.Zh.	709	Petrova M.V.	762
Malinovskaya Yu.V.	309, 621, 897, 1013	Pichugina N.V.	617
Malkhazova S.M.	650	Pita O.M.	765
Marchenko G.A.	661	Plaksina A.L.	625, 769
Markova L.M.	625	Pleskach L.A.	772
Martynov V.V.	793	Plyaskina I.N.	232
Mashtykov K.V.	633	Podobed E.A.	775
Maslennikov A.V.	628	Polumordvinov O.A.	779
Maslennikova L.A.	628	Poluyanov A.V.	400
Maslov V.E.	938	Polyakov D.G.	466
Matyushko I.V.	631	Pomogaybin A.V.	427
Mazhitova G.Z.	602, 743	Popova K.V.	880
Mazina O.V.	606	Popova N.N.	783, 786
Melnik V.I.	1051	Popova O.B.	789
Melnikov Yu.I.	636	Povalyaev N.R.	336
Menkebaïrova B.V.	329	Prikhodko S.A.	793
Merkusheva M.G.	640, 645	Prishchepov A.V.	545
Miklyayeva I.M.	650	Prozhorina T.I.	797
Milyukova I.P.	281	Pshenitsyna L.B.	876, 880
Minoranskiy V.A.	309, 654, 897, 1013	Pugacheva A.M.	800
Mironova A.A.	691	Pushkareva T.I.	804
Mishanina E.V.	658	Ramazanov S.K.	808
Mitrenkov A.M.	475	Ramazanova S.I.	610
Molodan G.N.	661	Ravkin Yu.S.	462
Molodtsov V.V.	876	Reshetnyak O.S.	379
Morgun E.N.	664	Reteyum A.Yu.	61
Morozova O.V.	980	Revyakina N.V.	812
Mulenkova E.G.	224, 408	Rodionova L.I.	814
Mustafayev N.J.	104	Rudneva O.S.	818, 822
Mustafina A.N.	127, 521, 667	Rulev A.S.	68
Myachina K.V.	675	Rulev G.A.	68
Myazina N.G.	671	Ryabinina N.O.	833
Myglan V.S.	262	Ryabukha A.G.	470, 837
Nagikh T.V.	797	Rychko O.K.	830
Nazarova T.V.	202	Ryff L.E.	825
Nefedov A.A.	683	Safonov M.A.	848
Nefedova Ye.G.	688	Safronova I.N.	851
Neronov V.V.	679	Sangadzhieva L.Ch.	188
Nguyen Van Zung	548	Sangadzhieva O.S.	188
Nikonov V.N.	199	Sapronova D.V.	395
Nikulina T.V.	793	Saraeva L.I.	841
Noskova E.V.	262	Sarsenova A.N.	312
Novikova L.A.	691	Satkalieva M.S.	845
Novikova N.M.	695	Sautkina M.Yu.	1067
Nukhimovskaya Yu.D.	488	Sdykov M.N.	854
Nurushev M.Zh.	137, 561, 700, 704, 709, 713	Sedova O.V.	860
Nurusheva G.M.	713	Selyutina I.Yu.	863
Obyazov V.A.	262	Semenchenko V.P.	1051
Ochir-Goryaeva M.A.	1152	Semenkov I.N.	488
Ostapko V.M.	793	Semenov E.A.	867, 1093
Ostrovsky A.M.	717	Sergaliyev N.H.	872
Ovchinnikova D.Yu.	500	Sergazinova Z.M.	613
Padalko Yu.A.	726, 731, 735	Sergeev M.G.	108, 876, 880
Pankratova L.A.	739	Sergeeva A.M.	157
Panov V.V.	462	Sevelei Sh.S.	924
Pashkov S.V.	743	Shabanov V.V.	1106
Pavleychik V.M.	722, 726	Shakirov A.V.	274
Pavlichenko L.	161	Shamigulova A.S.	956

Shamsutdinov N.Z.	1109	Teslenok K.S.	967, 971
Shamsutdinov Z.Sh.	1109	Teslenok S.A.	967, 971
Shamsutdinova E.Z.	1113	Tikhonov A.V.	976
Shapovalova I.B.	1117	Tishkov A.A.	52, 980
Shayakhmetov N.U.	1122	Titkova T.B.	116
Shcherbakova E.A.	867, 1143	Titova S.V.	52, 905, 980
Shcherbakova V.V.	332	Tkachuk T.E.	841
Shcherbinina S.V.	1149	Tleuberdina P.A.	986
Shinkarenko S.S.	1127	Tofan-Dorofeev E.	424
Shishlova Zh.N.	537, 1028, 1135, 1139	Tokhtar V.K.	980
Shitov A.V.	1131	Trofimov I.A.	503, 990
Shmaraeva A.N.	537, 1028, 1135, 1139	Trofimova L.S.	503, 990, 994
Shokhin I.V.	435	Troshkova T.L.	636
Shvets A.B.	932	Trukhan O.V.	998
Shvidko I.A.	924	Tsarevskaya N.G.	52, 980
Shykhaleeva G.M.	351	Tsepkova N.L.	1062
Sidelnikov Vik.V.	897	Tsybulin S.M.	462
Sidelnikov Vit.V.	897	Tulumguzhina F.S.	956
Sikorskiy I.A.	888	Tyumentseva E.M.	173
Silantyeva M.M.	892	Tyurin A.M.	1002, 1006
Simonnet X.	277	Tyurin A.N.	1009
Simonovich E.I.	897	Ubugunov L.L.	645
Sitdikov Ay.G.	1152	Ulanova S.S.	633, 695, 1017
Sivokhip Zh.T.	884	Utshkaliev M.D.	1021, 1024
Sklyar E.A.	400	Uzdenov A.M.	1013
Skorupskas R.	112, 901	Vakarenko L.P.	351
Smelyansky I.E.	905	Vakhnina I.L.	262
Snytko V.A.	169	Valov M.V.	196
Sobolev N.A.	52, 524	Vartapetov L.G.	462
Sockova L.M.	932	Vasyukov V.M.	691
Sokhina E.N.	606	Vaskina N.A.	329
Sokolov A.A.	909, 915	Vinogradova V.V.	266
Sokolova L.V.	919	Vishnyakova O.V.	239
Solodovnikov D.A.	928	Vlasenko I.S.	949
Soloshenkov A.D.	1106	Volkova N.A.	695
Soloviev O.S.	922	Vorobyeva I.B.	270
Soloviev S.A.	462, 924	Yakovenko I.M.	932
Soloviev F.S.	924	Yakovlev I.G.	315, 565, 1081, 1164
Son B.K.	391	Yakovleva E.P.	503, 990, 1168
Sosorova S.B.	640	Yamalov S.M.	762, 1157
Spasskaya N.N.	938	Yanturin S.I.	199
Spesiviy O.V.	942	Yarish V.L.	142
Stakheev V.V.	435	Yudkin V.A.	462
Starchikov A.A.	860	Yuferev V.G.	1160
Starikov V.P.	462	Yumaguzhina D.R.	88
Starodubtsev V.M.	946	Yusifov E.F.	104
Stepanova N.Yu.	851	Yusifova N.A.	104
Stepanovich J.M.	1051	Yusupova O.V.	1157
Storchak I.G.	552	Zadorina P.K.	769
Sukhoverkova V.Ye.	953	Zaibert V.F.	704
Suleymanov R.R.	88	Zaigraeva A.L.	492
Sultanova B.M.	950	Zaitseva I.S.	495
Suyundukov I.V.	956	Zakrutkin V.E.	379
Tabalchuk T.G.	1051	Zanosova V.I.	384
Tabuldin Yu.Z.	959	Zeynelova M.A.	387
Taghiyeva K.Ya.	104	Zelenskaya N.N.	391
Tagirova O.V.	962	Zelenyak A.K.	395
Tarenkova S.A.	301	Zolotokrylin A.N.	116
Tashninova A.A.	965	Zolotukhin N.I.	400
Taynik A.V.	262	Zolotukhina I.B.	400
Terskov E.N.	435	Zorkina T.M.	484

**ЗА ДОСТОВЕРНОСТЬ ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ В СБОРНИКЕ СВЕДЕНИЙ  
И ИЗЛОЖЕННОЙ НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ  
НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ АВТОРЫ СТАТЕЙ**

**МАТЕРИАЛЫ VIII МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА  
«СТЕПИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ»**

Под общей редакцией академика РАН А.А. Чибилёва



ИНСТИТУТ СТЕПИ УРО РАН  
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11  
Тел.: (3532) 77-44-32; 77-62-47  
Факс (3532) 77-44-32  
E-mail: orensteppe@mail.ru  
www.orensteppe.org

ISBN 978-5-7410-2087-6



9 785741 020876

Корректоры – Т.В. Вельмовская, Е.В. Павлейчик  
Дизайн, вёрстка - А.А. Соколов

Формат 60x84 /8. Усл. печ. л. – 127,40.

Электронная версия сборника материалов VIII международного симпозиума  
«Степи Северной Евразии»  
размещена на сайте: [www.orensteppe.org](http://www.orensteppe.org)



