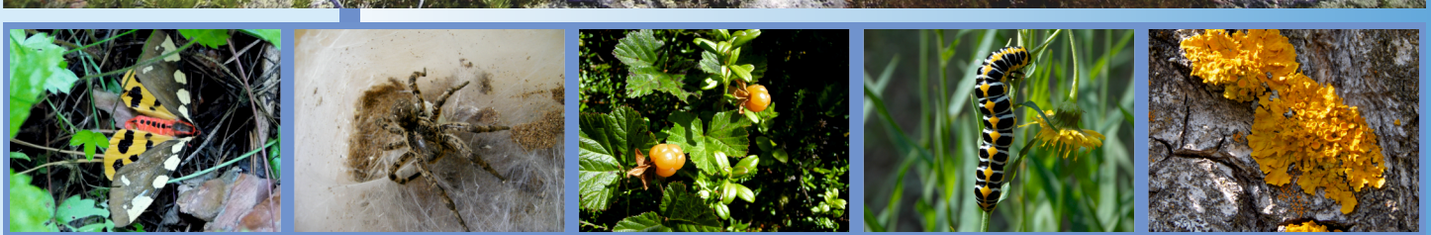
НИЖНЯЯ КАМА
Национальный парк

МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ

ОХРАНА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ





Елабуга-2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЕЛАБУЖСКИЙ ИНСТИТУТ ФГАОУ ВО
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «НИЖНЯЯ КАМА»

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ **«ОХРАНА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

25-26 ноября 2015 года

Елабуга – 2015

УДК 502.3+502.3:37.03+502.4+504.064.36
ББК 20.088л6
О 926
ISBN 978-5-9904514-2-1

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета

***Редакционная коллегия*:**
А.И. Разживин, к.ф.н., профессор
Н.В. Шулаев, к.б.н., доцент
В.В. Леонтьев, к.б.н., доцент (ответственный редактор)
Ю.А. Лукьянова

Оргкомитет конференции:
Председатель:
Разживин Анатолий Ильич – заместитель директора по научной работе Елабужского института ФГАОУ ВО КФУ, профессор, к.фил.н.
Члены оргкомитета:
Сабиров Рушан Мирзоевич – **з**аместитель директора по образовательной деятельности в области биологии Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО КФУ, заведующий кафедрой зоологии и общей биологии, к.б.н., доцент
Шулаев Николай Вячеславович – **з**аместитель директора по социальной и воспитательной работе Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО КФУ**,** доцент кафедры зоологии и общей биологии, к.б.н.
Тимофеева Ольга Арнольдовна – заведующая кафедрой ботаники и физиологии растений Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО КФУ**,** д.б.н., профессор
Рахимов Ильгизар Ильясович – заведующий кафедрой биоэкологии, гигиены и общественного здоровья Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО КФУ**,** д.б.н., профессор
Беляев Александр Николаевич – директор зоологического музея им Э.А. Эверсманна ФГАОУ ВО КФУ
Беспалов Александр Федорович – доцент кафедры зоологии и общей биологии Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО КФУ, к.б.н.
Леонтьев Вячеслав Витальевич – заведующий кафедрой биологии и экологии Елабужского института ФГАОУ ВО КФУ, к.б.н., доцент
Кузьмин Петр Анатольевич – доцент кафедры биологии и экологии Елабужского института ФГАОУ ВО КФУ**,** к.с-х.н.
Афонина Елена Александровна – доцент кафедры биологии и экологии Елабужского института ФГАОУ ВО КФУ, к.п.н.
Имамов Айрат Гаптрауфович – директор ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама»
Лукьянова Юлия Александровна – заместитель директора по науке ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама»
Сахбиева Лилия Ахметзяновна – заместитель директора по экопросвещению, рекреации и туризму ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама»
Бекмансуров Ринур Хадиярович – заведующий Музеем Природы ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама»
Жуков Дмитрий Викторович – старший научный сотрудник ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама»

О 926 **Охрана природной среды и эколого-биологическое образование:** сборник материалов международной научно-практической конференции, г. Елабуга, 25-26 ноября 2015 года / под ред. В.В. Леонтьева. – Елабуга: Издатель Леонтьев В.В., 2015. – 390 с.: илл.
ISBN 978-5-9904514-2-1

В издании представлены материалы, затрагивающие проблемы сохранения биоразнообразия в регионах Российской Федерации и ближнего зарубежья. Рассмотрены вопросы состояния окружающей среды в регионах и результаты мониторинга сообществ в экосистемах. Затронут широкий круг вопросов по проблемам экологического воспитания и эколого-биологического образования в дошкольных и образовательных учреждениях. Освещаются актуальные проблемы охраны природной среды.

Научное издание состоит из 4 глав и содержит 99 статей и тезисов, в том числе в первой главе – 19, во второй – 27, в третьей – 30, в четвертой – 23. Материалы конференции предназначены для специалистов (ботаников, зоологов, микологов, экологов), сотрудников государственных природоохранных учреждений (заказников, национальных парков, заповедников), охотоведов, работников лесхозов, педагогов и студентов образовательных учреждений и всех интересующихся проблемами сохранения биоразнообразия и охраны природы.

Фото на обложке: Леонтьев В.В.
Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9904514-2-1

© Леонтьев В.В.
© Коллектив авторов
© Скрипина И.А., дизайн
© Быстрова К.В., верстка, 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА I. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **10**

Д.Н. Агасиева, В.С. Головинов, А.В. Полякова *10*
ПРЕДОЗОНИРОВАНИЕ КАК НОВЫЙ МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Г.Ч. Аглиуллина, Л.З. Тельцова *13*
К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Т.И. Андреенко, Д.В. Мишкова, Д.О. Иванова *16*
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В Г. СЕВАСТОПОЛЕ

М.А. Бахши, Ф.И. Ёдгоров *20*
СТЕПЕНЬ ТОЛЕРАНТНОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ К АБИОТИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ АДВЕКТИВНЫХ ЗАМОРОЗКОВ

Е.Ю. Бибик, Н.В. Шипилова, О.А. Шпулина *24*
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ ПАЛЬМОВОГО МАСЛА НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА

Х.-М.М. Газаев, Э.А. Агоева, Ю.Г. Статовая, А.Б. Иттиев *27*
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВНО-ФОНОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СОСТАВА ВЫСОКОГОРНЫХ РЕК БАКСАНСКОГО И ЧЕГЕМСКОГО УЩЕЛИЙ

А.А. Герасименко, А.В. Горовцов *32*
МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПОЧВЕННЫХ ЦИАНОБАКТЕРИЙ

М.Н. Дубинина, С.Н. Горбов, Ю.А. Андреев, О.С. Безуглова, И.Я. Шерстнева, А.А. Коваленко *38*
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВ УГЛЕВОДОРОДАМИ НЕФТИ

В.Е. Ерохин, А.П. Гордиенко, О.Р. Солоницына *42*
МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ *PROROCENTRUM CORDATUM* ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Е.А. Карпова, Е.Л. Власова *47*
ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

А.С. Кокнаева, Е.Л. Власова *50*
ЭКОЛОГИЯ И ВТО: ПОСЛЕДСТВИЯ ВСТУПЛЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ НАЗРЕВШИХ ПРОБЛЕМ

Г.А. Плахов, С.Н. Горбов, О.С. Безуглова, С.С. Тагивердиев, Д.А. Козырев *52*
ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Д.А. Санжаревская *57*
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

К.А. Сапаров, Ж.М. Бухарбаева *59*
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Я.А. Серебренникова, Е.Л. Власова *62*
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

О.И. Сорокина, Г.К. Парфенова *65*
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Стратович, С.С. Стугарева, Е.О. Данченко *67*
СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СУЛЬФАТА МЕДИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОЛИМФЫ *PLANORBARIUS CORNEUS* (LINNAEUS, 1758) И *LYMNEAE STAGNALIS* (LINNAEUS, 1758)

Ф.А. Чернышева, Н.А. Сухарева *70*
ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО

К.М. Шахвердова, Е.Л. Власова *73*
ЭКОЛОГО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В РАМКАХ ЕАЭС

ГЛАВА II. БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ **76**

А.Р. Абдуллина, В.А. Михайлова *76*
ПОЧВЕННАЯ АЛЬГОФЛОРА ГОРОДА С РАЗВИТОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Ф.Х. Арипова, Ш.А. Халиллаев, М.У. Мансурходжаева *78*
КЛОПЫ-МИРИДЫ (СЕМ. MIRIDAE) АГРОБИОЦЕНОЗОВ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Афонина *80*
КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ВУЗА

А.Е. Бабушкина, Н.В. Шулаев *83*
ОБНАРУЖЕНИЕ ЖУКА-КОЖЕЕДА *DERMESTES UNDULATUS* BRAHM, 1790 В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Н.Ю. Бешко, А.Р. Баташов *84*
ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДАЛЬВЕРЗИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСООХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН)

М.Ф. Бисеров, Е.А. Медведева *88*
ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЕЛЬНИКОВ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БОРЕАЛЬНО-ЛЕСНОГО ПОЯСА БУРЕИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Д.Н. Вавилов, Т.А. Гордиенко *92*
ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОЧВООБИТАЮЩИХ ЛИЧИНОК ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ (COLEOPTERA, ELATERIDAE) РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Э.В. Вашетко, Е.А. Быкова, А.В. Есипов, Ю.А. Голубенко *95*
РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ ФАУНЫ КАРАКАЛПАКСТАНА И ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

М.А. Газаев, Л.С. Мурзамуратова, Х-М.М. Газаев *99*
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

И.Ю. Губарева, Б.К. Миронов, Н.Е. Царенко *101*
ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА»

Д.Б. Даминова *108*
ЗЛАТОГЛАЗКИ (NEUROPTERA, CHRYSOPIDAE) УЗБЕКИСТАНА

В.В. Доброносов, Ю.Е. Комаров *112*
О НОВЫХ ИНТЕРЕСНЫХ НАХОДКАХ ВЫСШИХ РАВНОКРЫЛЫХ И РАЗНОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA: MACROJUGATA, METANETEROCERA) В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

В.М. Емец *117*
ВИДОВОЕ БОГАТСТВО И СТРУКТУРА ФАУНИСТИЧЕСКОЙ ГРУППИРОВКИ ДОРОЖНЫХ ОС (HYMENOPTERA, POMPILIDAE) ВОРОНЕЖСКОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА

Д.В. Жуков *119*
МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ УСАЧЕЙ (CERAMBYCIDAE, COLEOPTERA) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА»

Н.Н. Исмагилов *123*
НАХОДКА МАНТИСПЫ БЛЕСТЯЩЕЙ *MANTISPA PERLA* (PALLAS, 1761) (NEUROPTERA, MANTISPIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

О.М. Кривошапкина, И.А. Лугинова *125*
ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ КОБЯЙСКОГО РАЙОНА ЯКУТИИ: ИЗУЧАЕМ, ЧТОБЫ СОХРАНИТЬ

В.В. Леонтьев *131*
ОБЗОР ЭНТОМОФАУНЫ CHRYSIDIDAE И MUTILLIDAE СЕВЕРО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

И.А. Леонтьева *137*
ОБИЛИЕ И СТРУКТУРА ФИТОФАГОВ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Е.В. Линник *142*
НАХОДКА ХЛОРАНТА ПИЛЬЧАТОГО (*CHLORANTHUS SERRATUS* (THUNB.) ROEM. ET SCHULT.) НА ОСТРОВЕ КУНАШИР

И.Л. Майманакова *148*
К ВОПРОСУ О ВИДОВОМ РАЗНООБРАЗИИ НАЗЕМНЫХ НАСЕКОМЫХ УЧАСТКА «ПОДЗАПЛОТЫ» ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ»

М.В. Ондар, А.М. Самдан *151*
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЧАА-ХОЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА ТЫВА, РОССИЯ)

А.Е. Петров, М.В. Петрова, В.А. Михайлова *155*
СЕЛИТЕБНАЯ И ЕСТЕСТВЕННАЯ МИКОБИОТА ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.Г. Порфирьев *160*
НОВАЯ ГРУППА КАРЛИКОВЫХ ЭНДЕМИЧНЫХ ПЛАНАРИЙ ИЗ ОЗЕРА БАЙКАЛ

А.М. Самдан *161*
ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЛАСТЕРА «АРЫСКАННЫГ» ЗАПОВЕДНИКА «УБСУНУРСКАЯ КОТЛОВИНА»

И.А. Сикорский, В.М. Громенко *168*
ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОРНИТОФАУНЫ СОЛОНЧАКОВО-ОЗЕРНОГО БИОГЕОЦЕНОЗА ГБУПЗ «ОПУКСКИЙ»

И.И. Темрешев, В.Л. Казенас *171*
ОБНАРУЖЕНИЕ НЕМАТОД (NEMATODA) – ПАРАЗИТОВ ЛИЧИНОК УСАЧА РАГИЯ РЕБРИСТОГО [*RHAGIUM INQUISITOR* (LINNAEUS, 1758), COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE] В КАЗАХСТАНЕ

Р.Д. Хасанова, Н.В. Шулаев *174*
К ФАУНЕ НЕКРОБИОНТНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA) РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ГЛАВА III. МОНИТОРИНГ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ, ГРИБОВ И ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ 176

И.И. Абдуллаев, А.Ш. Хамраев, Н.И. Лебедева *176*
ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ ТЕРМИТОВ РОДА *ANACANTHOTERMES* JACOBSON, 1904

С.Ю. Артемьева *183*
ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ДОЛИНЫ ВЕРХНЕЙ ЛЕНЫ

М.В. Бакалова *186*
ПЧЕЛА-ПЛОТНИК (*XYLOCOPA VALGA* GERST.) ГОРНОЛЕСНОГО И ГОРНОЛЕСОСТЕПНОГО ПОЯСОВ ЮЖНОГО УРАЛА (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

Р.Х. Бекмансуров, И.В. Карякин, И.Ф. Томаева *190*
О СОЗДАНИИ ОСОБО ЗАЩИТНЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСОВ В МЕСТАХ ГНЕЗДОВАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ХИЩНЫХ ПТИЦ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

А.П. Ганзевич, А.В. Ганзевич, А.М. Монахов *194*
МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ФОТОЛОВУШЕК ДЛЯ УЧЕТА АМУРСКОГО ТИГРА НА ТЕРРИТОРИИ ФГБУ «ГООХ «ОРЛИНОЕ»

С.Н. Гашев *199*
ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ КРАСНЫХ КНИГ (НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

А.Б. Жалилов, А.В. Андрейчев *202*
АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СТЕПНОГО СУРКА (*MARMOTA BOBAK* MULLER, 1776) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

М.М. Заблоцкая *204*
ОБ ИЗУЧЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

М.М. Заблоцкая *207*
ПТИЦЫ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И КРАСНАЯ КНИГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.В. Киселева *212*
ВЛИЯНИЕ СМЕНЫ ПОРОД НА ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЛЕСАХ «ЛОСИНОГО ОСТРОВА»

И.В. Ковалёва *216*
СЕЗОННАЯ И МЕЖГОДОВАЯ ДНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРОФИЛЛА И ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

А.В. Косяк *223*
ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ПРИБРЕЖНЫХ ГРУППИРОВОК СНЕЖНОГО БАРАНА ЯКУТСКИЙ ПОДВИД – *OVIS NIVICOLA LYDEKKERI* KOWARZIK, 1913) (ЧУКОТСКАЯ ПОПУЛЯЦИЯ) НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕРИНГИЯ»

Т.А. Красильникова, В.А. Михайлова *228*
ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОПУЛЯЦИЙ ЭПИФИТНОГО ЛИШАЙНИКА (*PHYSCIA STELLARIS* (L.) NYL., 1812) В ПРЕДЕЛАХ ГАФУРИЙСКОГО РАЙОНА И Г. СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ю.А. Лукьянова *236*
К ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ «БОРОВЕЦКОГО ЛЕСА» НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА»

И.Н. Мамроцкая, Е.В. Бурзиева, А.Н. Шейко *241*
О РАСПРОСТРАНЕНИИ *BETULA PENDULA* ROTH, 1788 НА ТЕРРИТОРИИ КРЫМСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

И.Н. Мамроцкая *245*
ОБЗОР ОБИЛИЯ СЕМЕНОШЕНИЯ БУКОВЫХ ЛЕСОВ КРЫМСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Л.Н. Миронова, А.А. Реут *250*
ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ РЕДКОГО ВИДА РОССИИ *PAEONIA LACTIFLORA* PALL.

М.А Пономарев, В.А. Горяинова *253*
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ НП «ВАЛДАЙСКИЙ»

Ю.Р. Рамазанова *256*
МОНИТОРИНГ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ

С.В. Ринчино *260*
ОБ ЭКОЛОГИИ ОБЫКНОВЕННОГО ТАЙМЕНЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ «ДЖЕРГИНСКИЙ»

Г.А. Солтани *262*
ПРОБЛЕМА БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНВАЗИЙ ПРИ СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

В.В. Сорокина, Ф.А. Чепик *266*
РОЛЬ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ИНВАЗИОННЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Р.А. Суходольская, Т.А. Гордиенко, Д.Н. Сабанцев *268*
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОЙ БИОТЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НИЖНЕКАМСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Р.А. Суходольская *276*
ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФОРМЫ ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE)

И.Ю. Тамойкин *283*
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДВУХ ПРОГРАММ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ЧЕРНОМОРСКИХ ВИДОВ РЫБ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КРЫМА С ПОМОЩЬЮ НЫРЯЛЬЩИКОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

М.А. Унковкая, М.А. Иванов *287*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ВОЛЖСКО-КАМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Г.Р. Хасанова, В.В. Корчев *292*
ДИНАМИКА СОСТАВА АГРОЦЕНОЗОВ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ЗА 1980-2010 ГГ.

Ю.Б. Швеенкова *294*
ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ СТРУКТУРУ НАСЕЛЕНИЯ КОЛЛЕМБОЛ (HEXAPODA, COLLEMBOLA) В ЧЕРНОЗЕМЕ ПОПЕРЕЧЕНСКОЙ СТЕПИ

А.М. Шевченко, Ю.В. Островская *296*
ОСОБЕННОСТИ БЕНТОФАУНЫ ВОДОЁМОВ-ОХЛАДИТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ОЗ. ТЁПЛОЕ В Г. УФА)

Н.В. Ширяева *303*
ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ РЕЛИКТОВЫХ КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ КАВКАЗСКОЙ ФЛОРЫ В СОЧИНСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ ПРИ УГРОЗЕ ИХ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ

ГЛАВА IV. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ, ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ 310

В.А. Абрамова, В.И. Иванова *310*
ПРОЕКТНАЯ РАБОТА («САЙЕНС»-ПРОЕКТ) «ЛЕС В НАШЕЙ ЖИЗНИ»

А.М. Амирова, И.И. Гибадулина, Ф.Г. Ребрина *313*
ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «ЭКОЛОГИЯ РОДНОГО КРАЯ» В РАМКАХ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.Я. Ахтямова *315*
РОДНИКИ НАШЕГО КРАЯ

Г.П. Вилисова, А.А. Гольцева *318*
РОДНИКОВАЯ ПРАВДА СЕЛА ГАРИ

Э.Ш. Гайфуллина *321*
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Л.А. Герасимова, *В.И. Иванова* *323*
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ НА УРОКАХ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Р.Х. Гильмияров *327*
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ СТОЛЯРНОГО ДЕЛА В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА

И.Н. Домрачева, Л.Ф. Сейфутдинова *330*
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ

А.Р. Замалетдинова, Ф.Г. Ребрина, И.И. Гибадулина *333*
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕТНЕГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «ИНТЕЛЛЕТО»»

Ч.В. Иванова *336*
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

Н.Н. Козлова, М.М. Стёпина *340*
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ ЭКСКУРСОВОДОВ-ПРАКТИКОВ

О.М. Кривошапкина, Т.А. Долгунова *342*
ИЗУЧЕНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ОЗЕР ЯКУТИИ СРЕДСТВАМИ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

О.М. Кривошапкина, З.И. Новикова *346*
ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ «ОТХОДЫ» НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 5 КЛАССЕ

Н.Н. Масленникова *349*
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

А.С. Мухачева, Г.Д. Максимова, В.В. Дерюгина, С.В. Сутырина *352*
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ПО СОХРАНЕНИЮ АМУРСКГО ТИГРА (*PANTHERA TIGRIS ALTAICA*) И СРЕДЫ ЕГО ОБИТАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ ТЕРНЕЙСКОГО РАЙОНА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

Р.Д. Салихова *357*
БИБЛИОТЕКИ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ КУЛЬТУРУ

Т.В. Солодянкина, О.Г. Самойленко *359*
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ И ЕГО РОЛЬ В ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В ШКОЛЕ

М.М. Тукмачева *362*
УРОК – УСТНЫЙ ЖУРНАЛ «ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ. НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «НИЖНЯЯ КАМА»

Е.М. Ульянова, В.А. Акимов, Д.В. Наумкин *367*
РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ» (ПЕРМСКИЙ КРАЙ) В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Г.С. Усманова *370*
РОЛЬ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Э.Т. Фахриева *373*
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ

Ш.А. Холова, Я.Х. Юлдашов, К.С. Сафаров *376*
О РОЛИ КАФЕДРЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Г.Ф. Хоснуллина, А.К. Минахметова *379*
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПОСРЕДСТВОМ ТВОРЧЕСТВА

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ **382**

ГЛАВА I. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 579.695

ПРЕДОЗОНИРОВАНИЕ КАК НОВЫЙ МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Д.Н. Агасиева, В.С. Головинов, А.В. Полякова
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, nitocrida@mail.ru

Аннотация. Данная статья несет обзорный теоретический характер с целью применения теоретических знаний на практике. Целью данной статьи является обзор существующих сведений о применении озона в малых дозах и о его химических и биологических эффектах.

Ключевые слова: озонирование, предозонирование, активный ил, сточные воды, очистка сточных вод

Вода – важнейший компонент системы жизнеобеспечения и гомеостаза. Рациональное использование водных ресурсов и сохранение чистоты природных водоисточников – составная часть проблемы охраны окружающей среды.

Использование и получение огромного количества продуктов в различных сферах человеческой деятельности сопровождается образованием сточных вод, загрязненных разнообразными органическими и неорганическими соединениями. Многие из них токсичны для живых организмов. Сброс неочищенных сточных вод отрицательно сказывается на содержании в воде растворенного кислорода, ее pH, прозрачности и цветности и т. д., что отрицательно влияет на состояние компонентов водной экосистемы, снижает продуктивность и способность водоемов к самоочищению [Биотехнология, 2009].

Проблема ухудшения состояния природных водоемов обусловлена сбросом большого объема сточных вод, содержащих высокие концентрации аммонийного азота и продуктов его окисления. Приоритетной задачей экологической биотехнологии является исследование возможных путей биологической трансформации соединений азота и разработка на их основе эффективных технологий очистки сточных вод [Сироткин, Семенова, 2008].

В основе процессов биологической очистки сточных вод лежит биохимическое окисление органических загрязнений микроорганизмами активного ила в аэробных или анаэробных условиях. В свою очередь, немалую долю в очистке берут на себя различные представители плесневых грибов, водорослей и червей, которые так же присутствуют в активном иле. Однако, ключевую роль играют популяции бактерий, за счет жизнедеятельности которых удаляется до 95% поступающих органических веществ. Участвуя в конструктивном и энергетическом обмене живой клетки, органические вещества сточных вод претерпевают сложные химические и биологические превращения. В результате катаболических процессов происходит распад этих веществ с образованием более простых органических низкомолекулярных соединений, часть которых подвергается дальнейшему окислению до CO_2 и H_2O с выделением энергии или превращается в продукты метаболизма, а другая часть используется для биосинтеза в процессе анаболизма [Воронов, Яковлев, 2006; Martins et al, 2004].

Аэротенки городских очистных сооружений предназначены для удаления биологически окисляемых органических веществ. В этом смысле в них не должны попадать биохимически инертные и токсичные поллютанты. Сложность очистки связана с чрезвычайным разнообразием примесей в стоках, количество и состав которых постоянно изменяется вследствие появления новых производств и изменения существующих, при отсутствии доступных и надежных технологий по удалению токсикантов из сточных вод перед их сбросом в системы канализации [Сачковская, 2010].

На каждом этапе очистки существуют факторы, замедляющие процессы биологического превращения веществ, вследствие чего, предпринимают различные меры по интенсификации процессов биологической деградации поступающих сточных вод.

Одним из предложенных современных методов интенсификации процесса биоразложения органических стоков является применение озона в малых дозах. Важно отметить, что первые попытки применения озона в технике водоподготовки были направлены исключительно на обеззараживание воды на последнем этапе очистки стоков перед тем, как выпустить их в открытые водоемы. Исключительно ценным свойством озона является экологическая чистота применения – способность разлагаться до кислорода. При этом абсолютно не увеличиваются объем и масса обработанной среды, а также не вносятся токсические или солеобразующие элементы, что чрезвычайно актуально для обработки воды, попадающей в конечном счете в открытые водоемы.

Озон O_3 – трехатомная аллотропная форма кислорода. Это нестабильный диамагнитный газ синего цвета с характерным острым запахом: он действительно был открыт благодаря характерному запаху, что отражено и в названии (греч. ozein – нюхать), которое ему дал Х. Шёнбейн в 1840 г. [Коттон, Уилкинсон, 1979]. Его растворимость в воде гораздо больше чем у кислорода. Температура плавления озона – 192° С, температура кипения – 112° С. Во всех агрегатных состояниях озон способен взрываться от удара. Молекула озона имеет угловую форму и обладает некоторой полярностью. Длина связи dOO (0,128 нм) является промежуточной между длиной одинарной связи (0,149 нм) и двойной связи (0,1207 нм) [Гринвуд, Эрншо, 2008]. Гибридная sp2-орбиталь центрального атома, содержащая один электрон, перекрывается с px-орбиталью одного из крайних атомов кислорода, в результате чего образуется σ-связь. Не участвующая в гибридизации pz-орбиталь центрального атома, ориентированная перпендикулярно к плоскости молекулы и также содержащая неспаренный электрон, перекрывается с аналогично расположенной pz-орбиталью того же крайнего атома кислорода, что приводит к образованию π-связи. Наконец, выступая в качестве донора электронной пары, занимающей одну из гибридных sp2-орбиталей, центральный атом кислорода образует по донорно-акцепторному способу σ-связь с другим крайним атомом кислорода [Глинка, 2008]. Озон образуется из O_2, в спокойном электрическом разряде в концентрации до 10%. Чистый озон получают в виде взрывчатой темно-синей жидкости при фракционной перегонке жидких смесей O_2-O_3. Следы озона образуются под действием ультрафиолетового излучения из кислорода в верхних слоях атмосферы. Цепную реакцию образования озона из кислорода можно представить схемой:

$O_2 + hv \rightarrow O_2^*$, $O_2^* + O_2 = O_3 + \cdot O \cdot$, $\cdot O \cdot + O_2 = O_3$ [Ахметов, 2001].

Озон сравнительно легко самопроизвольно переходит в кислород, что сопровождается значительным выделением энергии. Следовательно, образование озона связано с поглощением такого же количества энергии:

$2O_3 = 3O_2 + 68$ ккал

Реакционная способность молекул O_3 и O_2 очень сильно разнится. Озон окисляет многие соединения при таких условиях, когда кислород еще не реагирует. В кислых растворах окислительные свойства озона усиливаются. По окислительному действию его превосходят лишь фтор, атомарный кислород, ОН-радикалы и перксенат-ионы. Озон способен медленно окислять воду до кислорода. Вода может быстро окисляться до озона лишь под действием фтора и ионов серебра.

Озон оказывает ингибирующее действие на рост микроорганизмов. Для разных видов микроорганизмов токсические дозы озона, необходимые для их инактивации, различны [Rokitansky, 1977]. В отличие от деструктивного действия больших доз озона, механизм влияния малых токсических доз озона на биологические системы изучен мало. Так установлено, что озонирование дрожжей низкими дозами озона стимулирует Н+-АТФазу, дыхание и репродуктивную способность. Высокие дозы ингибируют эти процессы и приводят к гибели клеток. Эти данные свидетельствуют о том, что в расшифровке механизмов биологического действия озона важное значение имеет изучение его влияния на биоэнергетические и транспортные системы клеток [Jarvik,2010].

При воздействии малых доз озона на *E. coli* впервые экспериментально был установлен эффект стимуляции роста бактерий озоном и показано, что этот эффект носит дозовый характер. Это явление можно объяснить следующим образом. Известно, что в аэробных условиях *E. coli* хорошо растут на обычных питательных средах, богатых азотистыми компонентами (аминокислотами и пептидами), которые обеспечивают их окисляемыми субстратами [Стейниер и др., 1979]. По мнению ученых, при оптимальном содержании растворенного озона в среде инкубации увеличивается число окисляемых субстратов для дыхательного метаболизма *E. coli*, что, в конечном итоге приводит к увеличению роста бактерий.

С другой стороны, возможно и непосредственное действие озона, по аналогии с анестезирующими газами на особые мицеллы *E. coli* с высокой чувствительностью и специфичностью [Hamelin, Chung, 1974].

Можно предположить, что одним из возможных механизмов стимулирующего действия малых доз озона на рост бактерий в периодических культурах является активирующее действие озона на дыхательную систему бактериальных клеток. Основанием для такой гипотезы явились эксперименты, в которых было установлено, что низкие дозы увеличивают скорость закисления среды клетками, т.е. активируют АТФазу, причем стимуляция выброса протонов АТФазой является результатом О3-индуцированной модификации либо самого фермента, либо его микроокружения [Матус и др.,1999].

Метод предозонирования в малых дозах может позволить частично окислить трудноразлагаемые для микроорганизмов вещества, снизить токсичность сточных вод, тем самым улучшить их качество на выходе. При правильном дозировании озона, когда его концентрация еще слишком мала, чтоб нести деструктивные изменения активных микроорганизмов процесса очистки, однако достаточна для их биохимической активации, можно добиться успеха в интенсификации очистки, однако действие озона в малых дозах на микробиологические системы активного ила неоднозначно и несет комплексный характер, что требует детального изучения с целью усовершенствования методов процесса очистки сточных вод.

Литература

1. Абубакирова А.М., Федорова Т.А., Фотеева Т.С. и др. Применение медицинского озона в клинике акушерства и гинекологии // Акушерство и гинекология. – 2002. – №1. – С. 54-57.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, Изд-й центр "Академия", 2001. – 743 с.
3. Биотехнология: теория и практика / под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – М.: Изд-во Оникс, 2009. – 496 с.
4. Вольф И. В., Ткаченко Н. И. Химия и микробиология природных и сточных вод. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1973. – 239 с.
5. Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Изд-во Ассоциации Строительных ВУЗов, 2006. – 704 с.
6. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Изд-во Интеграл-Пресс,2008. – 728 с.
7. Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. – М.: Бином. – 2008. – Т. 1. – С. 607.
8. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии. – М.: Мир, 1979. – 680 с.
9. Матус В.К., Мартынова М.А., Скоринко Е.В. и др. Биологические мембраны. 1999. – Т.16. – 156 с.
10. Мельникова А.М. и др. Разнонаправленное действие низких и высоких доз озона на репродуктивную способность и активность дыхания дрожжевых клеток Candida utilis / А.М. Мельникова, Г.В. Калер, Г.В. Бабич, С.Л. Романов, В.К. Матус, С.В. Конев // Журнал общей биологии. 1989. – № 6. – С. 815-818.
11. Некрасов Б.В. Основы общей химии: в 2-х томах. – Т. 2. – М.: Изд-во «Химия», 1973. – 688 с.
12. Сачковская А.И. Микробиологический состав активного ила аэротенков городских очистных сооружений // Наука – 2010: сборник научных статей. – Гродно, 2010. – С. 23-26.
13. Сироткин А.С., Семенова Е.Н., Шагинурова Г.И. Биологическая трансформация соединений азота в процессе биофильтрации сточных вод // Биотехнология. – М., 2008. – №3. – С.77-85.
14. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов: в 3-х томах. – Т. 3. – М.: Мир, 1979. – 487 с.
15. Hamelin C., Chung Y.S. Optimal conditions for mutagenesis bu ozone in Escherichia coli K12 // Mutat. Res. – 1974. – Vol. 24, – № 3. – P. 271-279.
16. Jarvik O. Ozonation of activated sludge in periodic reactors // Scientific Journal of Riga Technical University. 2010. – P. 88-93.
17. Martins A.M.P., Pagilla K., Heijnen J.J., Van Loosdrecht M.C.M. Filamentous bulking sludge - a critical review // Water research. 2004, – 38(4). – P. 793-817.
18. Rokitansky O. Die Ozon-Therapie bei peripheren arteiellen Durchblutungsstorungen // Dr. Med. 1977. – № 4. – P.711.
19. Viebahn-Haensler R. The use of ozone in medicine. – Heidelberg: K.F. Haug Publishers, 1999. – P. 17-20.

УДК 665.6

К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Г.Ч. Аглиуллина[1], Л.З. Тельцова[1]
[1]ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия,
agliullina.miss-agli@yandex.ru

Аннотация. В работе дана характеристика нефтесодержащих отходов как сырья для извлечения нефтепродуктов и дальнейшего применения. Рассмотрен способ химической переработки и утилизации нефтесодержащих продуктов, как самый перспективный и безопасный для окружающей среды.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, переработка и утилизация нефтесодержащих отходов, вторичное сырье, нефтепродукты

В процессе преобразования сырья в готовую продукцию производственная система генерирует отходы, которые могут быть в виде остатков материалов, брака и загрязняющих веществ. Отходы содержат основные материалы, которые не вошли в готовую продукцию или ее компоненты, вспомогательные материалы, а также расходные материалы, которые остались неиспользованными в процессе производства. В состав отходов входят также упаковка и другие материалы, которые используются в ходе производства, транспортировки, употребления продукции по назначению и последующего уничтожения. Химическая и нефтехимическая промышленность является значительным источником загрязнения окружающей среды. Количество отходов в нефтегазовой отрасли будет продолжать расти до тех пор, пока прогресс в борьбе за сокращение отходов не будет опережать производство. В связи с этим уделяется все большее внимание использованию рыночных сил и экономических стимулов в решении проблем утилизации твердых и опасных отходов, особенно путем сокращения отходов и их переработки. Наличие отходов снижает показатели деятельности организации, уменьшает ее конкурентоспособность, наносит вред окружающей среде и отрицательно влияет на качество жизни населения. Отходы в нефтегазовой отрасли образуются в ходе выполнения производственных операций (нефтедобычи, нефтепереработка, транспортировка), употребления продукции по назначению и последующего ее уничтожения [Мухаммад, 2015].

Самым распространенным видом утилизации нефтешламов является их сжигание в специальных печах. Выделяющаяся при сгорании тепловая энергия используется по назначению, а зола не содержит вредных компонентов.

Для уменьшения объемов нефтеотходов, а также для повышения эффективности применяемых способов утилизации их предварительно отделяют от воды. Для этого используют отстаивание, фильтрацию, центрифугирование, сушку, вымораживание.

Для фильтрации отходов с высоким содержанием нефтепродуктов применяют ленточные фильтры и ручные фильтр-прессы. Для улучшения фильтрации нефтеотходов проводят интенсивное их перемешивание, усредняющее состав, а также добавляют в них золу, полиэлектролиты и другие реагенты, изменяющие физико-химические свойства отходов и облегчающие процесс фильтрации.

Осадки, содержащие большое количество воды, гравитационными методами обезвоживаются плохо и требуют иных способов разделения. Для улучшения фильтрации нефтесодержащих осадков этой группы в них добавляют коагулянты, например, известь (10 г/л) и хлорид железа (1 г/л). После коагуляции производится фильтрация на вакуум-фильтре. Осадки моечной воды при мойке автотранспорта легко разделяются в центробежном поле, для чего используют гидроциклоны, соединенные с бункерами-уплотнителями.

Нефтеотходы, которые невозможно регенерировать, подвергаются сжиганию. При горении таких отходов, содержащих значительное количество воды, происходят сложные химические процессы, связанные с испарением воды и наличием ее паров в зоне пламени. Процесс сжигания нефтесодержащих отходов может реализовываться в топках различной конструкции: камерных, циклонных, надслоевых. Особый интерес представляет турбобарботажный способ горения. Процесс проводится в печах с «кипящим» слоем, в многоподовых и барабанных печах. Температура отходящих газов достигает 800°С, что позволяет устанавливать котел-утилизатор с получением перегретого пара и горячей воды.

Объемы отходов нефтепродуктов и нефтезагрязнений, скопившихся на отдельных объектах, составляют десятки и сотни тысяч кубометров. Нефтешламы и отходы собираются и накапливаются в специально отведенных местах, большинство из которых построено в начале 50-х годов. Со временем такие хранилища превратились из средств предотвращения нефтезагрязнений в их постоянно действующий источник.

В таких условиях перед специалистами нефтегазовой отрасли стоит инжиниринговая задача – найти альтернативный метод утилизации продукта зачистки накопителей и резервуаров (нефтешламов) находящихся в ведении нефтегазовых предприятий.

В настоящее время используется три метода очистки нефтеотходов: фильтрование, сжигание и отстаивание. Каждый из них имеет свои положительные стороны. Но эти технологии имеют много недостатков и требуют усовершенствований. Так, фильтрование – процесс длительный и дорогостоящий. Кроме того, он оставляет нерешенной проблему утилизации отфильтрованного материала и доочистки отделенной воды.

Утилизация нефтешламов посредствам отстаивания и вовсе не решает проблему, так как является медленным и неэффективным процессом, для которого требуется большие площади для отстойников и большие дозы дорогостоящих химикатов. В результате распада остаются химически небезопасные элементы [Ибатуллин, Мктин и др., 2006].

Сжигание на сегодняшний день является одним из популярнейших методов утилизации ядовитых отходов вообще. Ценная углеводородная составляющая при этом безвозвратно уничтожается. Кроме того, ущерб, наносимый экологии планеты, огромен. Выброс ядовитых газов в атмосферу превышает все разумные нормы.

Безусловно, сегодня существует множество различных приборов и технологий нового поколения, которые, во-первых, позволяют уменьшить пагубное действие на экологию, во-вторых, сохранить достаточное количество важных углеводородных частиц. Различного вида центрифуги и сепараторы, как импортного, так и отечественного производства, очищают воду, уменьшают вредное влияние механических частиц, при этом сохраняют углеводородную составляющую. Данные способы утилизации требуют меньше затрат, чем просто сжигание нефтешламов, а уровень их эффективности на порядок выше [Давыдова, 2007].

Существование всевозможных технологий и приборов утилизации и обезвреживания нефтесодержащих отходов показывает серьезность данной экологической проблемы. Запрет на сжигание и захоронение нефтешламов привел к тому, что большая часть нефтешламов хранится на территории предприятия. Однако, не смотря на пожароопасность и токсичность нефтесодержащих отходов, они являют собой ценное сырье, содержащее углеводороды. Поэтому главной целью утилизации данного вида отхода должно быть извлечение из него нефтепродукта и его использование.

Существуют различные вариации способов воздействия на нефтешламы с целью извлечения товарных нефтепродуктов, таких как нефть, топливо, мазут. Их многообразие определено тем, что способ утилизации зависит от таких факторов, как состав, физические свойства, объема, наличия необходимого оборудования и т.д. Однако не все имеющиеся способы обезвреживания и утилизации служат извлечению нефтепродукта по экономическим и экологическим причинам.

Из всего разнообразия методов термической, химической, биологической, физико-химической переработки и утилизации нефтешламов, верным решением является использование одного из перспективных методов обработки и утилизации нефтесодержащих отходов – химического метода с применением химического реагента (бизол, ризол, эконафт). Метод заключается в затвердевании путем диспергирования с гидрофобными реагентами на основе негашеной извести или других материалов [Гержберг, 2001].

Преимущества химического метода заключаются в высокой эффективности процесса переработки нефтесодержащих отходов в порошкообразный гидрофобный материал, который может быть использован в дорожном строительстве, при прокладке дорог, отсыпке земляных насыпей. Наряду с положительными характеристиками, метод имеет ограничения, связанные с применением специального оборудования, а также значительного количества негашеной извести высокого качества. Кроме того, существует необходимость проведения дополнительных исследований воздействия на окружающую среду образующихся гидрофобных продуктов. Однако полученные в процессе переработки частицы порошкообразного материала, покрытые плотной водонепроницаемой оболочкой, исключают возможность углеводородов, содержащихся в частицах, проникновению в окружающую среду.

Гидрофобная поверхность частиц снижает воздействие на них водной среды. Со временем (в течение 1-3 месяцев) вследствие продолжающейся карбонизации поверхности частиц прочность оболочки возрастает. Способ основывается на свойствах оксида минеральных сорбентов при гашении увеличивать удельную поверхность в 15-30 раз и превращаться в объемное вяжущее вещество с высокой способность абсорбировать углеводороды нефти [Воробьева и др., 2011].

Способы применения технологии:

- в специализированной установке;
- использование перемешивающих устройств;
- в земляных амбарах;
- при небольших объемах нефтесодержащих отходов, утилизация которых экономически целесообразна на месте образования отхода;
- при утилизации больших объемов нефтесодержащих отходов на объектах добычи нефти с системами электроснабжения [Бобович и др., 2013].

Технологию реагентной нейтрализации нефтесодержащих отходов можно использовать для решения задач:

- санации почв и грунтов производственных площадок с разливами углеводородных материалов (масел, топлива и т.п.) при любых видах производства, в том числе на автотранспортных предприятиях, на трансформаторных подстанциях, на нефтебазах, железной дороге;
- нейтрализации отходов производства, загрязненных жидкими углеводородами, в технологическом процессе и по окончании работ, в том числе при строительстве скважин, добыче, транспорте, хранении и распределении углеводородных материалов;
- предотвращения загрязнения окружающей среды и ликвидации накопленного загрязняющего материала (нефтешламов) при переработке углеводородного сырья;
- ликвидации последствий аварийных разливов жидких углеводородов путем переработки загрязненных почв, грунтов, илов;
- ликвидации промышленных накоплений загрязненных отходов производства [Акопова и др., 2015].

Химический метод отличается о других безотходностью производства, низкой стоимостью обезвреживания отходов, возможностью организации передвижных участков, не требующих специальных зданий. Переработка нефтесодержащих отходов различными способами, является наиболее прогрессивным и безопасным способом по сравнению с применяемым на данный момент длительным хранением нефтешламов в амбарах на территории предприятий.

Литература

1. Акопова Г.С. и др. Авторское сопровождение установки по обезвреживанию и утилизации нефтесодержащих шламов: опыт работы, проблемы, перспективы / Г.С. Акопова, Л.В. Стрекалова, Я.В. Малич. [Электронный ресурс]. URL:http://siberiainvest.com/doc/section41.pdf (дата обращения:13.10.2015).
2. Бобович Б.Б. и др. Комплексная утилизация нефтесодержащих отходов / Б.Б. Бобович, Г.Г. Новахов, А.А. Гусев // Экология и промышленность России. 2013. – № 7. – С. 53-62.
3. Воробьева С.Ю. и др. Переработка нефтешламов, буровых шламов, нефтязагрязненных грунтов методом реагентного капсулирования / С.Ю. Воробьева, М.С. Шпинькова, И.А. Мерициди // Территория нефтегаз. 2011. – № 2. – С. 37-40.
4. Гержберг Ю.М. и др. Технология и техника реагентного обезвреживания материалов, загрязненных углеводородным сырьем и нефтепродуктами / Ю.М. Гержберг, Г.М. Санин, Н.Д. Цхадая // Новые технологии для очистки нефтязагрязненных вод, почв, переработки и утилизации нефтешламов: тез. докл. междунар. конф. – М., 2001. – С. 207-209.
5. Давыдова С.Л. и др. Ресурсные и экологические особенности нефтегазового производства: учебное пособие / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: РУДН, 2007. – 172 с.
6. Ибатуллин Р.Р. и др. Исследование свойств нефтешламов и способы их утилизации / Р.Р. Ибатуллин, И.И. Мктин, М.Н. Исхакова, К.Г. Сахабутдинов // Нефтяное хозяйство. 2006. – № 11. – С. 15-21.
7. Мухаммад С.С. Использование отходов нефтегазовой отрасли в условиях устойчивого развития [Электронный ресурс]. URL: https://docviewer.yandex.ru/?url=ya-serp%3A%2F%2Fwww.e-rej.ru%2FArticles%2F2007%2FSani_Yagudin.pdf&name (дата обращения: 13.10.2015).

УДК 502.7

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В Г. СЕВАСТОПОЛЕ

Т.И. Андреенко, Д.В. Мишкова, Д.О. Иванова
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь, Россия, *peot2@mail.ru*

Аннотация. Рассматривается современная ситуация по решению проблемы обращением с отходами в РФ. Показаны способы переработки отходов, положительные примеры реализации проектов по утилизации отходов. Предложен механизм по эффективному обращению с твердыми коммунальными отходами в г. Севастополе.

Ключевые слова: отходы, утилизация, захоронение, мусоросжигательный завод

Проблема утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО) актуальна во всем мире, так как с ростом населения и повышением уровня жизни увеличились объемы образования отходов.

Цель настоящей работы – анализ проблемы переработки отходов в РФ, а также поиск экономически и экологически целесообразных путей утилизации ТКО для г. Севастополя.

Сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов ведет к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений страны. По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2013 году» объем образования ТКО по стране составил 5,15 млрд. тонн. Динамика объемов образования отходов, в том числе и по классам опасности за период 2007-2013 гг. в РФ представлена соответственно в таблицах 1 и 2 [Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2013 году», 2013].

Таблица 1

Объем образования отходов в Российской Федерации

Объем образования отходов, млн. т	2007	2010	2011	2012	2013
Общий объем образования отходов Из него:	3899,3	3734,7	4303,3	5007,9	5152,8
- сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство	26,6	24,1	27,5	26,2	40,3
- добыча полезных ископаемых	2785,2	3334,6	3818,7	4629,3	4701,2
- обрабатывающие производства	243,9	280,1	280,2	291,0	253,7
- строительство	62,8	11,1	14,1	14,6	16,7
- производство и распределение электроэнергии, газа и воды	70,8	68	58	28,4	24,1
- прочие виды экономической деятельности	710,0	16,9	104,7	18,3	116,8
Общий объем образования опасных отходов (I-IV класс опасности)	287,6528	114,368	120,162	113,665	116,666

Как видно из таблицы наблюдается ежегодное увеличение общего количества отходов, включая ТКО. Общий объем образования опасных отходов также имеет тенденцию к росту, обнадеживает некоторое снижение образования отходов I и II класса опасности.

Сегодня в России подлежат захоронению на полигонах 96,1% от общего числа отходов, а обезвреживанию и переработке подвергается всего 39,6%. Данные по общему объему захоронения отходов, а так же отходов по классам опасности приведены в таблицах 3 и 4 [Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2013 году», 2013].

Таблица 2

Объем образования отходов (I-IV класс опасности) по классам опасности и твердых коммунальных отходов (ТКО) в РФ

Объем образования опасных отходов, по классам опасности млн. т	2007	2010	2011	2012	2013
- I класса опасности	0,1813	0,167	0,143	0,051	0,057
- II класса опасности	1,3114	0,71	0,655	0,459	0,357
- III класса опасности	11,051	16,671	15,79	11,643	19,118
- IV класса опасности	275,1091	96,82	103,574	101,512	97,134
- объем образованных твердых коммунальных отходов (ТКО)	н/д	н/д	н/д	10,071	14,55

В связи с чем, площадь, занятая полигонами на территории РФ, в настоящее время превышает 40 тыс. га и ежегодно увеличивается на 2,5-4%.

Таблица 3

Общий объем использования и обезвреживания отходов в Российской Федерации по видам

Объем использования и обезвреживания отходов, млн. т	2007	2010	2011	2012	2013
Общий объем образования отходов Из него:	2257,4	1738,1	1990,7	2348,1	2043,6
- сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство	19,2	19,8	23,4	23,2	34,7
- добыча полезных ископаемых	1829,4	1562,2	1800,1	2125,9	1753,1
- обрабатывающие производства	85,4	124,4	124,3	164,6	132,3
- строительство	38,8	10,1	11,3	10,3	8,9
- производство и распределение электроэнергии, газа и воды	8,3	9,8	13,3	9,2	3,8
- прочие виды экономической деятельности	276,3	11,8	18,3	14,9	110,8

Таблица 4

Общий объем использования и обезвреживания опасных отходов (I-IV класс опасности) по классам опасности и ТКО

Объем использования и обезвреживания отходов, млн. т	2007	2010	2011	2012	2013
Из общего объема использования и обезвреживания опасных отходов (I-IV класс опасности) отходов:	105,5523	83,481	96,766	91,754	102,099
I класса опасности	0,0934	0,097	0,08	0,04	0,044
II класса опасности	0,8716	0,431	0,389	0,452	0,444
III класса опасности	9,29	11,862	11,701	10,309	17,093
IV класса опасности	95,2973	71,091	84,596	80,953	84,518
- объем использованных и обезвреженных твердых коммунальных отходов	н/д	н/д	н/д	3,673	3,634

Таким образом, сегодня в России основным способом переработки отходов, к сожалению, является складирование на свалках и захоронение на полигонах.

Хотя в мировой практике применяются следующие способы [Каралюнец, 2000]:

– сортировка (извлечение ценных компонентов и фракций отходов для вторичного использования);
– термическая переработка;
– биотермическая аэробная ферментация (с получением удобрений, биотоплива, топлива и др.);
– анаэробная ферментация (с получением биогаза);
– комплексная переработка.

При этом задачами любой технологии переработки ТКО является:

– уменьшение объема и массы отходов, подлежащих захоронению, с перспективой перехода на безотходное производство;
– обезвреживание отходов;
– рациональная утилизация отходов (материальная и энергетическая, с выделением ценных компонентов, производством новых видов товарной продукции).

На наш взгляд, наиболее подходящей технологией для решения перечисленных задач является термическая переработка отходов: сжигание, газификация, пиролиз, гидрогенизация и плазменная обработка.

Термическая переработка имеет ряд достоинств и недостатков. К преимуществам можно отнести значительное снижение объемов отходов, возможность использования энергетического потенциала отходов и их надежное обезвреживание. Энергетический потенциал отходов можно рассматривать как альтернативный вид топлива. Недостатками являются: необходимость надежной системы очистки газов, образующихся при сжигании ТКО (хлористый и фтористый водород, сернистый газ, оксиды азота, металлы и их соединения в виде аэрозолей) [Фролов, 2007; Шубов, 2011].

В этой связи к способу термической переработки относятся неоднозначно. И здесь основным аргументом является утверждение о значительных выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, которые могут оказывать негативное влияние на здоровье человека и окружающую среду. Однако, в современных городах, основными загрязнителями атмосферы являются теплоэнергетические предприятия и автотранспорт.

Так, по статистическим данным, в воздух Центральной Европы выбрасывается около 13,4 млн. т/г токсичных газов. Из них CO – 3,45 млн. т/г, NOx – 2,6 млн. т/г, SO_2 – 6,54 млн. т/г, пыли – 0,48 млн. т/г, HCl – 0,3 млн. т/г. Выбросы автотранспорта составляют 7,08 млн. т/год, в том числе CO – 5,25 млн. т/г, NOx – 1,34 млн. т/г и сажи 0,4 млн. т/г.

В то же время на мусоросжигательных заводах (МСЗ) Европы сжигается около 20% ТКО, а их суммарные токсичные выбросы составляют 0,32 млн. т/г, т.е. в 64 раза меньше выбросов предприятий и автотранспорта.

В мировой практике есть яркие примеры целесообразного и полезного применения МСЗ, расположенных в черте города.

МСЗ Шпиттелау в г. Вена, Австрия был построен в 1989 году, на месте бывшего предприятия по переработке мусора, закрытого после пожара. Завод может утилизировать 265 000 тонн мусора ежегодно. Электроэнергию для своих нужд он вырабатывает самостоятельно. Кроме этого, он подаёт тепло в 60000 венских квартир. Возле предприятия в едином с ним стиле выстроен офис компании Fernwarme Wien, распределяющей тепло.

МСЗ в г. Исси-ле-Мулино (округ Парижа), Франция был построен компанией ISSEANE в 2009 году на средства десятков парижских муниципалитетов. Общая стоимость проекта составляла 500 млн. евро. Его уникальность заключается не только в оригинальном технологическом и дизайнерском решении, но и в том, что построено предприятие непосредственно в жилищно-офисном микрорайоне – между железнодорожным путепроводом и рекой Сеной. Выгодное размещение завода дало возможность ежегодно экономить на перевозке мусора сотни тысяч евро. За год предприятие утилизирует 2,3 млн. тонн коммунальных отходов, обслуживая, таким образом, 5,5 млн. жителей французской столицы и ее предместий, то есть практически половину всего Парижского региона.

Также примером рациональной переработки отходов может быть отечественный представитель. С 2010 г. ОАО «Мурманская ТЭЦ» совместно с заводом термической обработки ТКО в Мурманске (ОАО «Завод ТО ТБО») реализует проект по подаче пара с мусоросжигательного завода на Восточную котельную ОАО «Мурманская ТЭЦ» [Тугов, 2014].

ОАО «Завод ТО ТБО» предназначен для сжигания несортированных ТКО из Мурманска, Кольского и Североморского районов и оборудован двумя мусоросжигательными котлоагрегатами. В процессе термической обработки предприятие вырабатывает тепловую энергию, которую частично использует на собственные нужды: отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение зданий и сооружений, технологические нужды.

Объем отпуска тепловой энергии от Восточной котельной составляет 540 тыс. Гкал/год, от ОАО «Завод ТО ТБО» –150-200 тыс. Гкал/год, а тариф (2013 г.) –1990 и 1142 руб./Гкал (без НДС) соответственно. Таким образом, цель проекта по снижению затрат на приобретение топочного мазута была достигнута – ежегодная экономия топлива составляет около 10 тыс. т. Кроме того, новый технологический цикл позволил сделать производство тепла более экологичным и увеличил объем перерабатываемых заводом отходов.

Кроме того, согласно докладу Росприроднадзора, одобренного в 2012 году Российской академией наук, «Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания ТКО жилого фонда в городах России», мусоросжигание названо оптимальной и экологически безопасной технологией обезвреживания ТКО [Малышевский, 2012].

Основными проблемами обращения с ТКО на территории г. Севастополя являются:

- неэффективное управление и обращение органов местного самоуправления с ТКО;
- отсутствие объектов утилизации и переработки ТКО, отвечающих экологическим и санитарно-эпидемиологическим требованиям;
- совместное обращение медицинских отходов и основной массы ТКО;
- низкий уровень санитарной и экологической культуры населения.

Власти города Севастополя уже многие годы декларируют стремление решить одну из самых острых для города проблем – утилизацию ТКО, – особенно, ярко проявляющуюся в курортный сезон в связи со значительным увеличением населения (до 2,5 раз). Среди предложений звучит и реализация проекта по постройки МЗС.

На сегодняшний день, в г. Севастополе существует один полигон ТКО в Первомайской балке (далее Полигон), строительство которого еще не закончено. Расстояние от жилой застройки составляет 1,32 км.

Проектная площадь Полигона – 19,0 га. Проектная мощность (вместимость) Полигона – 9,2 млн. м3. Начало эксплуатации – 2001 г. Расчетный срок эксплуатации Полигона в соответствии с рабочим проектом – 22 года. Эксплуатация Полигона предусматривает складирование ТКО в пять очередей со сроком эксплуатации каждой очереди в среднем 4-5 лет.

По состоянию на 01.01.2015 г., по данным предприятия, эксплуатирующего полигон, количество захороненных отходов на 2-ой очереди 4871300 м^3, что составляет 180% от её проектной величины. При этом ведётся строительство третьей очереди полигона.

В связи с переполнением второй очереди полигона, и тем, что третья очередь на данный момент не введена в эксплуатацию, Первомайский полигон не внесён в Государственный реестр объектов размещения отходов. Что свидетельствует о несоответствии объекта установленным требованиям и лишает его права на размещение отходов. В связи с этим необходимо ускорить строительство и ввод в эксплуатацию 3-ей очереди полигона с комплексом сортировки.

Кроме этого, требует решения проблема обращения с отходами, образующимися при проведении строительных и ремонтных работ. Надо отметить, что управление архитектуры и управление экологии правительства Севастополя намерены выделить земельный участок для обустройства полигон по сбору и переработке строительного мусора. Тогда все застройщики и жители города будут обязаны свозить свой строительный мусор на этот полигон.

Но здесь встает вопрос, рационально ли использование и так не достающих площадей земли под различные виды полигонов. С другой стороны захоронение всех видов отходов на одном полигоне может привести к образованию опасных соединений [Малышевский, 2012].

Исходя из вышеизложенного, опираясь на европейский и отечественный опыт, мы считаем, что для г. Севастополя постройка и введение в эксплуатацию современного МСЗ, работающего по технологии пиролиза будет более рациональным решением проблемы утилизации ТКО.

Литература
1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2013 году» [электронный ресурс]. URL: http://www.ecogosdoklad.ru/2013/default.aspx (дата обращения: 17.10.2015).
2. Каралюнец А.В. и др. Основы инженерной экологии. Термические методы обращения с отходами: учебное пособие / А.В. Каралюнец, Т.Н. Маслова, В.Т. Медведев / под ред. В.Т. Медведева. – М.: Изд-во МЭИ, 2000. – 80 с.
3. Малышевский А.Ф. «Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России» [электронный ресурс]. URL:http://rpn.gov.ru/sites/all/files/users/rpnglavred/filebrowser/docs/doklad_po_tbo.pdf. (дата обращения: 17.10.2015).
4. Тугов А.Н. Перспективы энергетической утилизации ТБО // Электронный журнал «ЭНЕРГОСОВЕТ». 2014. – № 4. – С.31-35.
5. Фролов Д.В. и др. Анализ технологических схем пиролиза ТБПО / Д.В. Фролов, Э.В. Гоголь, А.Н. Глебов // Журнал экологии и промышленной безопасности. 2007. – № 2. – С. 92-97.
6. Шубов Л.Я. и др. Технология твердых бытовых отходов: учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник / под ред. проф. Л.Я. Шубова. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 400 с.

УДК: 581.54543.2

СТЕПЕНЬ ТОЛЕРАНТНОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ К АБИОТИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ АДВЕКТИВНЫХ ЗАМОРОЗКОВ

М.А. Бахши, Ф.И. Ёдгоров
Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, г. Ташкент,
Республика Узбекистан, *uz.breeder@mail.ru*

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинга центральноазиатского участка уникальной коллекции деревьев и кустарников Ташкентского ботанического сада Института генофонда растительного и животного мира Академии Наук Республики Узбекистан. Весной 2015 года отмечено пагубное явление весенних заморозков, характеризуемых адвективными осадками, заставшие многие виды представителей центральноазиатской дендрофлоры в период весеннего пробуждения и в фазах начала и массового цветения. Устойчивые виды рекомендованы для использования в зеленом строительстве, создания заповедников, охотничьих хозяйств и отрасли пчеловодства в странах с более холодным климатом.

Ключевые слова: устойчивые виды, деревья, кустарники, адвективные заморозки, абиотический фактор, центральноазиатская дендрофлора

Институты генофонда растительного и животного мира во всем мире вносят неисчислимый вклад в сохранение редких и исчезающих видов животных и растений, занимающих свое незаменимое место в экосистеме.

Согласно Постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан от 27 мая 2013 года №142 «О программе действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан на 2013-2017 годы», одним из приоритетных вопросов является сохранение, размножение и районирование по всей республике видов деревьев и кустарников, имеющих важность в решении вопроса по охране окружающей среды, а также и народно хозяйственное значение. Проводятся многолетние исследования и наблюдения сотрудниками Ташкентского ботанического сада, решаются поставленные задачи путем глубокого изучения местной флоры интродуцированных видов деревьев и кустарников и являются одним из средств охраны окружающей среды.

В развитие фундаментальной науки дендрологии свой огромный вклад внесли ряд знаменитых ученых Ф.Н. Русанов [1974]; А.У. Усманов, Г.С. Костелова [1974]; Т.И. Славкина, П.А. Гомолицкий, Н.Н. Ксынка [1982]; Г.П. Озолина [1990] и многие другие.

Поскольку дендрофлора в центральноазиатском регионе произрастает в разнообразных почвенно-климатических условиях и обладает различными биолого-экологическими особенностями, среди растений встречаются ксерофиты, мезофиты, галофиты, псаммофиты и их промежуточные формы. Благодаря научному творческому коллективу и техническим работникам Ташкентского Ботанического сада имени Федора Николаевича Русанова Института «Генофонда растительного и животного мира» Академии Наук Республики Узбекистан, которыми была проведена огромная работа по интродукции и акклиматизации растений, начатая в 1953 году и продолжающаяся по сегодняшний день в идентичных условиях г. Ташкента.

По нашим наблюдениям зимой прошлого 2014 года была отмечена относительно теплая погода: днем преобладала плюсовая температура, что не характерно для нашего региона. Зимой, продолжительность самого холодного периода с морозными днями составила менее 10 дней (с третьей декады января по начало февраля). Обычно самые сильные заморозки ожидаются с первой декады января по начало первой декады февраля, с продолжительностью до 40 дней. Относительно теплая зима непосредственно повлияла на сокращение периода покоя представителей дендрофлоры центральноазиатского региона. В дальнейшем, в период с 29 марта по 2 апреля отмечено влияние абиотического фактора весенних заморозков, которые пагубно повлияли на изменение развития генеративных и вегетативных органов деревьев и кустарников.

Изучение влияния заморозков на растения имеет большое значение. Большой вклад в науку по этому вопросу был сделан И.А. Гольцберг и сотрудниками.

Согласно определению агрометеорологов, весенние заморозки можно характеризовать, как адвективные заморозки, которые возникают вследствие вторжения холодного воздуха обычно ранней весной или осенью. Амплитуда суточного хода температуры воздуха невелика, различие между температурой воздуха на высоте 2 метров и у поверхности почвы незначительна. Адвективные заморозки могут длиться несколько суток подряд, охватывают большие территории и мало зависят от местных условий. Температура, ниже которой растения повреждаются или гибнут, является критической.

Толерантность растений к действию адвективных осадков зависит от вида, фаз развития и иммунитета.

Пользуясь классификацией, разработанной В.Н. Степановым для сельскохозяйственных растений в зависимости от их устойчивости к отрицательной температуре на разных уровнях в отдельных фазах развития, мы также распределили виды на пять категорий устойчивости к адвентивным заморозкам:

1. высокоустойчивые к стрессовому фактору адвективных осадков, после которых виды деревьев и кустарников плодоносят;

2. устойчивые, которые выдерживают заморозки в начале развития и плодоносят относительно меньше, чем в предыдущей категории;

3. среднеустойчивые, которые выдерживают заморозки в начале развития регенерации и способны к регенерации поврежденных бутонов и цветов, и частично плодоносить;

4. малоустойчивые к заморозкам, у которых поврежденные в начале пробуждения органы: плодовые ветви и бутоны не восстанавливаются, не наблюдается вторичное цветение, но рост и развитие продолжаются;

5. не устойчивые к заморозкам, которые в сильной степени повреждаются на начальных этапах развития, в сильной степени поврежденные заморозками плодовые ветви, побеги, вегетативные и генеративные органы полностью обмерзают или саморастение до корневой шейки. Восстановление растения протекает слабо или отмечается гибель растения.

Результаты мониторинга степени толерантности некоторых видов деревьев и кустарников уникальной коллекции центральноазиатской дендрофлоры к абиотическому фактору адвективным заморозкам отображены в таблице.

Таблица

Степень толерантности некоторых видов деревьев и кустарников центральноазиатской дендрофлоры к адвективным заморозкам

Высокоустойчивые	Устойчивые	Среднеустойчивые	Малоустойчивые	Не устойчивые
Cupressaceae *Juniperus Seravschanica* Kom. Ephedrauae *Ephedra kokanica* Regel. Selicauae *Salix alba* L. *Salix aegyptiaca* L. Berberidaceae *Berberis nummularia* Bge Saxifragaceae *Ribes saxatile* Pall. Aceraceae *Acer semenovii* Regel.et Herd *Acer turkestanicum* Pax.	Salicaceae *Populus densa* Kom. Betulaceae *Betula tiansanica* Rupr. Rosaceae *Cerasus jacquemontii* (Hook.f.) Buser. *Crataegus turkestanica* A. Pojark. *Crataegus almaatensis* Pojark *Crategus pontica* C.	Rosaceae *Malus Niedzwetzkyana* Dieck. *Padus mahaleb* (L.) Bork. *Prunus sogdiana* Vass. Celestraceae *Evonymus koopmanni* Lauche. Colanaceae *Elexi caule* Pojark Ramnaceae *Rhamnus sintensii* Rech.f.	Malus *Malus kirghisorum* Al.et An.Theod. *Pyrus korshinskyi* Litw. *Padus racemosa* Lam. Oleaceae Coprifoliaceae *Loniceraaltmannii* Regel. et Schmalh.	Salixceae *Salix songorica* Anderss. Populus *Populus ariana* Dod. *Populus boliana* Verzb. *Populus talassica* Kom. *Populus pruinoza* *Populus nigra* *Populus sniwea* Wild. *Populus bachofenii* Lauche. Jungla daceae *Juglan sregia* L. Moraceae *Ficus carica* L.
Rosaceae *Crataegus pseudoambigua* A.Pojark *Crataegus songorica* C.Koch *Exochorda albertii* Regel. *Exochorda tianschanica* Contsch *Rosa canina* L. *Rosa nanothamnus* Bouleng *Rubus turcomanicus* Freyn. Leguminosae *Colutea paulsenii* Freyn. et Sint. *Halimodendron halodendron* (Pall.) Vass Ramnaceae *Rhamnus cathartica* L. Vitaceae *Vitis vinifera* Tamaricaceae *Tamarix szovitsiana* *Tamarix meyeri* Boiss. Verbenaceae *Vitexagnus castus*	Betulaceae *Betula tianschanica* Rupr. Rosaceae *Pyrus asiae-mediae* Maleev *Rosa tutkestanica* Regel. *Rosa laxa* Retz. *Sorbus persica* (Fanch.) Hedl. Rhamnaceae *Rhamnus dolichophylla* (N. Pavl.) Contsch. Elaeagnus *Elaeagnus angustifolia* L. *Elaeagnus augustalis* L. Caprifolioceae *Sambucus ebulus* L.			Rosaceae *Amygdalus comuis* L. *Armenica vulgaris* Lum. *Malus Sieversii* (Led.) M.Roem. *Prunus sogdiana* Vass. *Pyrus communis* L. Leguiminosae *Edwardsia-griffithii* (Stoks.) nov.com Anacardiaceae *Pistacia vera* L. Rhus coriaria L. Puniscaceae *Punica granatum* L. Oleaceae *Fraxinus potamophila* Herd. *Fraxinus sogdiana*

Ebenaceae *Diosporus lotus* Caprifobonue *Lonicera tatarica* L. *Lonicera numulariifolia* Jaub. et Spach. *Lonicera sovetkinae* Tkacz. *Lonicera lannata* Pojark.				

Из пяти групп толерантности некоторых видов деревьев и кустарников центральноазиатской дендрофлоры, преобладающее количество отличается устойчивостью к адвективным заморозкам, так как в природе большая часть из них произрастает в горах нашего региона, а также в степи и пустынной местности, где наблюдаются резкие перепады температур. Здесь сформировались виды, толерантные к абиотическим стрессовым факторам.

Высокоустойчивыми оказались представители семейства камнеломковых (Saxifragaceae): смородина каменная – *Ribes saxatile* Pall., смородина скальная – *R. petraeum* Wulfen. Из семейства розоцветных высокой степенью толерантности отличались виды боярышников: *Exochorda albertii* Regel., *Ex. tianschanica*, особенно декоративные в период цветения. Виды шиповника рода *Rosa*, виды клёна (Aceraceae) (клен туркестанский – *Acer turkestanicum* Pax, клён Семёнова – *A. semenovii* Regel & Herder) отличались высокой устойчивостью к весенним заморозкам во время фазы бутонизации и начала цветения. Когда поврежденные молодые симподиальные побеги отрастали, на них появлялись новые бутоны и распускались цветы. В конце созревания были собраны полноценные плоды. Клён Семёнова имеет способность к регенерации генеративных органов.

Устойчивость к весенним заморозкам проявилась у представителей степной и пустынной дендрофлоры. Представители семейства розоцветных (туркменская малина – *Rubus turcomanicus* Freyn.), семейства бобовых (пузырник – *Leguminos aecolutca*, чингиль серебристый – *Halimodendron halodendron* (Pall.) Vass.) обильно цвели даже после заморозков.

Высокоустойчивыми оказались кустарники и многолетние травы: жостер (крушина) слабительный (*Rhamnus cathartica* L.), жостер длиннолистный (*Rh. dolichophylla* (N. Pavl.) Contsch.), тамарилисы, жимолости (*Lonicera*) и травянистая бузина *(Sambucus ebulus* L.*).* Обычно погибающие виды при длительных сильных заморозках, такие, как винный виноград (*Vitis vinifera* L.), кавказская хурма (*Diosporus lotus* L.) оказались высокоустойчивыми к адвективным заморозкам и к концу вегетации также плодоносили. Среди диких яблонь средней устойчивости к абиотическому стрессовому фактору оказалась яблоня Недзведского (*Malus niedzwetzkyana* Dieck.), относительной устойчивостью отличалась центральноазиатская груша (*Pyrus asiae-mediae* Maleev). Эти виды рекомендуется использовать в селекции плодовых деревьев. В предыдущие годы виды, произрастающие в горах (слива растопыренная – *Prunus divaricata* (Ledeb.)), стойко плодоносили даже после того, как весенний снег попадал на бутоны и цветы. В текущем году плоды не завязались и единично плодоносили у сливы согдийской (*Prunus sogdiana* Vass.).

Неустойчивой к влиянию весенних заморозков оказалась ива *Salix songorica* Anderss, в то время как белая ива (*Salix alba* L.), египетская ива (*S. aegyptiaca* L.) проявили устойчивость к повреждающему фактору. Тополь восточно-персидский (*Populus ariana* Done), тополь сизый (*P. pruinosa*), тополь таласский (*P. talassica Kom.,* тополь Бахофена (*P. bachofenii* Lauche), тополь туркестанский (*P. bolleana* Wierzb.), тополь снежно-белый (*P. nivea* Willd.) были весьма неустойчивыми. После мороза листья тополей и молодые побеги высыхали и опадали. Их восстановление происходило медленно, от 12 до 17 дней, в зависимости от вида. Также слабое восстановление после мороза отмечено у грецкого ореха (*Junglan sregia* L.). Воздействие адвективных осадков пагубно отразилось на плодовитости урюка (*Armenica vugaris* Lam.) и миндаля (*Amygdolus communis* L.).

Исходя из выше указанных наблюдений, можно рекомендовать высокоустойчивые и устойчивые к абиотическому фактору виды деревьев и кустарников для озеленения в странах с более прохладным климатом.

Путем создания лесонасаждений, зеленого строительства населенных пунктов деревьями и кустарниками центральноазиатской дендрофлоры можно создавать определенный микроклимат на ограниченных земельных участках. Умело подобранный ассортимент толерантных к адвективным заморозкам растений, поможет сохранить окружающую среду, экосистему, где будут обитать дикие виды птиц и зверей. Толерантная к абиотическим факторам денрофлора также имеет высокое народнохозяйственное значение, и, является средством для создания заповедников или охотничьих хозяйств. Медоносные виды особенно ценны для пчеловодческой деятельности, плодовые – для селекции плодовых культур.

Литература

1. Аблаев С.М. и др. Тополь, Терак, Populus / С.М. Аблаев, Я.Х. Юлдашев, Б.И. Эшангиров // Лесные культуры. – Ташкент: Изд-во Ташкент. аграр. ун-та, 2009. – С-80-90.
2. Озолина Г.П. Орех грецкий. Ботаническая и дендрологическая характеристика, распространение и районы выращивания // Орехоплодные в Узбекистане. – Ташкент: Мехнат, 1990. – С.5-8.
3. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов его обновления, развития и оправдания в практике ботанического сада // Теория и опыт переселения растений в условиях Узбекистана. – Ташкент: ФАН, 1974. – С. 23-26.
4. Славина Т.И., Гонолицкий П.А. Виды Pyrus L., интродуцированные в ботанический сад Ан РУз. // Дендрология Узбекистана. – Ташкент: ФАН, 1982. – С. 3-20.
5. Усманов А.У., Костелова Г.С. Естественно исторические условия местопроизрастания дендрофлоры Средней Азии // Деревья и кустарники Средней Азии. – Ташкент: ФАН,1974. – С.4-7.
6. Чирков Ю.И. Типы заморозков и условия их возникновения // Агрометеорология. – СПб, 1986. – С.162-165.

УДК 665.353:591.3

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ ПАЛЬМОВОГО МАСЛА НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА

Е.Ю. Бибик, Н.В. Шипилова, О.А. Шпулина
ГУ «Луганский государственный медицинский университет», г. Луганск,
Луганская Народная Республика, mailto:kanclsmu@mail.ru

Аннотация. Целью исследования явилось изучение влияния употребления в пищу в избыточном количестве пальмового масла на динамику набора веса крыс различных возрастных групп. Экспериментальной моделью служил патологический процесс, развивающийся у крыс, которым в ежедневный пищевой рацион включали пальмовое масло в дозе 30 г/кг на протяжении 6 недель. Он характеризовался возникновением алиментарного ожирения II-III степени. Установлено, что в группе неполовозрелых животных прием пальмового масла привел к наиболее выраженным достоверным изменениям массы тела в динамике.

Ключевые слова: алиментарное ожирение, пальмовое масло, возраст

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect of eating in excess amounts of palm oil on the dynamics of weight in rats of different age groups. Experimental model is a pathological process that develops in rats in daily food ration comprises palm oil at a dose of 30 g/kg for 6 weeks. It was characterized by the emergence of alimentary obesity II-III Degree. It was found that in a group of immature animals receiving palm oil has led to the most severe significant changes in body weight over time.

Keywords: alimentary obesity; palm oil; age

В настоящее время особую актуальность приобретают исследования влияния факторов окружающей среды на живой организм. Постоянно растущий спрос на рафинированное пальмовое масло

вследствие его дешевизны и высокой устойчивости к окислению привел к тому, что на прилавках магазинов на сегодняшний день значительно возрос спектр товаров, имеющих его в своем составе [4, с.117; 3, с.401]. Продукты, содержащие насыщенные жирные кислоты растительного происхождения долго хранятся, не приобретая прогорклый вкус. В связи с этим пальмовое масло активно используется в производстве маргарина и смесовых масел для улучшения товарного вида и увеличения сроков годности продуктов. Пальмовое масло сегодня добавляют в продукты, которые и без того содержат большое количество пальмитиновой кислоты: сыры, мороженое, сливки, сметану, сливочное масло. Его также добавляют в шоколад, конфеты, кондитерские изделия, чипсы, картофель фри [1, с.23].

В последние десятилетие были проведены исследования по влиянию пальмового масла, содержащегося в смесях для искусственного вскармливания. Было доказано, что, несмотря на то, что детские смеси с пальмовым маслом по составу приближены к грудному молоку, их влияние на детский организм не однозначно: они могут привести к снижению минерализации костей и затруднениям пищеварения [6, с.48; 8, с.8].

Кроме того, имеются сведения о так называемой зависимости от пальмитиновой кислоты. По мнению Д. Клегг, неумеренное обжорство может объясняться тем, что чрезмерно жирная пища, содержащая пальмитиновую кислоту, в очень короткий срок изменяет восприимчивость клеток организма к инсулину и лептину – гормону, ответственному за чувство насыщения [5, с.83]. Как известно, избыточный вес нередко лежит в основе психоэмоциональной неудовлетворенности человека, а алиментарное ожирение повышает риск неблагоприятных последствий для здоровья, развития многих заболеваний, становясь по мере прогрессирования источников лишних затрат не только для самого индивидуума, но и общества [2, с.54].

Пальмовое масло еще десять лет назад, в 2005 году было признано Всемирной Организацией Здравоохранения продуктом, потенциально опасным для здоровья человека. И ВОЗ всячески рекомендует воздерживаться от употребления продуктов с пальмовым маслом [7, с.19].

В этой связи нам видятся актуальными исследования влияния избыточного количества рафинированного пальмового масла на организм в различные периоды постнатального онтогенеза. Цель исследования – изучение влияния избыточного потребления пальмового масла на развитие алиментарного ожирения в различные возрастные периоды.

Материалы и методы исследования. Экспериментальные исследования проведены на 72 белых нелинейных крысах самках и самцах трех возрастных групп: неполовозрелые (1 месяц), массой 50-70г; половозрелые (6 месяцев), массой 200-300 г и крысах старческого возраста (1,5 года), массой 300-400 г. Все животные были распределены на 2 серии: контрольную и опытную. Крысы контрольной серии находились на стандартном пищевом рационе вивария ГУ «Луганский государственный медицинский университет». Животным опытной серии на протяжении 6 недель в ежедневный пищевой рацион добавляли пальмовое масло в суточной дозе 30 г/кг массы тела.

На протяжении эксперимента 1 раз в 7 дней нами осуществлялось контрольное взвешивание животных с последующей оценкой динамики набора веса у крыс в различных возрастных группах. Также оценивались такие критерии, как поведение животных, их аппетит, внешние признаки. Во время эксперимента крысы содержались в соответствии с методическими рекомендациями по этической экспертизе биомедицинских исследований (Москва, 2005).

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные результаты показали постепенно нарастающее превалирование массы тела крыс опытной серии в сравнении с таковой, зарегистрированной в контрольной серии (табл.). Так, на конец первой недели эксперимента, эта разница составила 38,2%, на конец третьей недели – 47,9%. А к концу наблюдения масса неполовозрелых крыс, принимавших в пищевом рационе избыток пальмового масла, превосходила массу контрольных животных в 1,95 раза (на 95,2%).

При сравнении показателей массы тела половозрелых крыс-самок, получавших пальмовое масло, с аналогичными показателями в контрольной серии, видно, что набор массы тела во все сроки эксперимента происходил равномерно. Так, за каждую неделю самки опытной группы прибавляли по 18-21 г, и к концу эксперимента масса половозрелых самок составила 144,9% от массы половозрелых самок контрольной серии.

Как следует из таблицы, динамика набора массы тела половозрелых самцов характеризуется также постепенным и равномерным увеличением у животных, получавших в пищевом рационе избыток пальмового масла. Так, к концу второй недели избыток массы тела половозрелых самцов опытной

группы составляет 12,8%, к концу четвертой недели – 28,04%, а к концу шестой недели разница между средними значениями масс тела половозрелых самцов опытной и контрольных групп возрастала до 35,05%.

Таблица

Динамика набора массы тела крыс, различных возрастных групп самцов и самок, принимавших в избыточном количестве пальмовое масло (*M±m*, *N* = 6-12)

Возрастные группы	Сроки эксперимента (в неделях)					
	1	2	3	4	5	6
неполовозрелые контроль	63,33±2,10	79,16±2,71	97,50±1,70	141,16±2,00	127,50±2,50	137,01±1,70
неполовозрелые опыт (пальмовое масло)	87,50±2,14	117,50±2,14	144,16±3,51*	161,66±4,40	216,66±3,07*	267,50±3,59*
половозрелые самки, контроль	191,66±3,33	194,16±2,38	197,50±3,09	201,66±3,07	206,66±2,47	213,33±1,66
половозрелые самки, опыт	208,33±5,86	228,33±6,66	249,16±5,83*	271,66±66,6	291,68±4,94	309,16±3,27
половозрелые самцы, контроль	235,00±3,65	240,83±4,16	245,0±4,65	246,66±3,80	251,66±3,80	259,16±3,27
половозрелые самцы, опыт	249,16±4,16	271,66±6,14	294,16±5,54	315,83±4,90	333,33±5,42	350,00±7,30
старческого возраста самцы, контроль	293,33±4,21	297,50±3,81	303,33±3,33	310,00±3,16	314,00±3,00	321,66±2,78
старческого возраста самцы опыт	311,66±6,41	335,83±8,20	361,66±8,53	387,50±6,80	409,16±6,63	451,66±7,03
старческого возраста самки, контроль	280,00±3,41	284,16±3,96	285,00±3,87	289,16±4,16	290,83±4,36	292,50±3,59
старческого возраста самки, опыт	289,16±8,36	311,66±9,71	336,66±6,14	365,00±5,62	376,66±6,66	390,00±8,56

Примечание: * – P (<0,001) по сравнению с контрольной группой

Полученные нами результаты в группах животных старческого возраста также выявили увеличение массы тела у крыс, получавших в избытке пальмовое масло. Так, к концу первой недели эксперимента, крысы-самцы старческого возраста опытной серии имели массу, превышающую массу животных контрольной серии соответствующего возраста на 6,24%, к концу третьей недели – на 19,23%, к концу пятой недели – на 30,3%. В конце всего периода эксперимента средняя масса крыс-самцов старческого возраста опытной серии превышала таковую у крыс контрольной серии в 1,4 раза.

Изменение массы тела крыс-самок старческого возраста, получавших пальмовое масло, обнаруженное нами в ходе экспериментальных исследований, характеризовалось постепенным увеличением. Так, к концу второй недели избыток массы тела крыс-самок старческого возраста опытной группы составлял 9,67%, к концу четвертой недели – 26,22%, а к концу шестой недели разница между средними значениями масс тела животных опытной и контрольных групп возрастала до 33,33%.

Выводы. Проведенное нами исследование по употреблению пальмового масла в дозе 30 г/кг массы тела в различных возрастных группах животных на протяжении 6 недель позволяет сделать вывод, что употребление данного продукта приводит к достоверному увеличению массы тела, а, следовательно, может являться причиной развития ожирения как у детей и взрослых, так и у лиц пожилого возраста. Наиболее выраженный прирост массы тела крыс отмечался в группе неполовозрелых животных.

Перспективы дальнейших исследований. Нами планируется дальнейшее исследование влияния потребления пальмового масла на структурно-функциональное состояние органов иммунной системы, а также изыскание возможностей рациональной и безопасной фармакокоррекции данного патологического состояния.

Литература

1. Анисимов А.А. и др. Пальмовое масло и его роль в производстве продуктов / А.А. Анисимов, В.Ю. Румянцев // Масложировая промышленность. 2002. – № 2. – С. 22-24.
2. Гурова О.Ю. и др. Обучение больных с ожирением: основные цели и задачи / О.Ю. Гурова, И.В. Полубояринова, Т.И. Романцова, О.В. Роик // Ожирение и метаболизм. 2007. – № 4. – С. 53-58.
3. Дедова И.И. и др. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты / И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. – М.: «Медицинское информационное агентство», 2004. – 456 с.
4. Ильина С.В. и др. Тенденции увеличения спроса на пальмовое масло в странах Европы и России / С.В. Ильина, Е.А. Радюк // Успехи современного естествознании. – М., 2012. – № 6. – С.117-118.
5. Мельниченко Г.А. Ожирение в практике эндокринолога // РМЖ. 2001. – № 9 (2). – С. 82-87.
6. Мохова Ю.А. и др. Влияние отдельных компонентов молочной смеси на ее переносимость у здоровых детей: международное исследование, проведенное в 17 странах / Ю.А. Мохова, П.А. Аларкон, Р.Л. Тресслер [и др.] // Вопросы детской диетологии. 2011. – Т. 9. – № 4. – С. 46-50.
7. Назаров П.Е. и др. Полиненасыщенные жирные кислоты как универсальные эндогенные биорегуляторы / П.Е. Назаров, Г.И. Мягкова, Н.В. Гроза // Вестник МИТХТ им. М.В. Ломоносова. 2009. – Т. 4. – № 5. – С. 3-19.
8. Miller J. et al. Childhood obesity / J. Miller, A. Rosenbloom, J.J. Silverstein // Clin. Endocrinol. Metab. 2004. – № 89 (9). – P. 4211-8.

УДК 504.45.064: 504.3.06

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВНО-ФОНОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СОСТАВА ВЫСОКОГОРНЫХ РЕК БАКСАНСКОГО И ЧЕГЕМСКОГО УЩЕЛИЙ

Х.-М.М. Газаев[1], Э.А. Агоева [1], Ю.Г. Статовая[2], А.Б. Иттиев[3]

[1] ФГБУ «Кабардино-Балкарский высокогорный государственный природный заповедник», Кашхатау пгт., Кабардино-Балкарская Республика, Россия, eleonora_agoeva@mail.ru

[2]ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», г. Владикавказ, Республика Северная Осетия-Алания, Россия

[3]ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

Аннотация. Исследован химический состав речных вод высокогорной зоны Баксанского и Чегемского ущелий. На основании полученных данных представлены фоновые концентрации определяемых главных элементов для рек Баксан и Чегем. Представлена экологическая оценка качества водотока. Установлен основной тип речных водотоков высокогорья, дан сравнительный анализ полученных результатов с экологическими классами поверхностных вод суши.

Ключевые слова: Кабардино-Балкарский высокогорный государственный природный заповедник, высокогорные речные воды с ледниковым питанием, фоновые концентрации

Abstract. The chemical composition of river waters alpine zone Baksan and Chegem canyons. Based on the data presented background concentrations defined the main elements for the rivers Baksan and Chegem. Represented environmental assessment of the quality of the watercourse. The basic type of river watercourses highlands, a comparative analysis of the results from the environmental classes of surface water.

Keywords: The Kabardino-Balkarian alpine State natural reserve, high river water from the glacial power, background concentrations

Водные ресурсы в пределах Кабардино-Балкарской Республики (далее КБР) распределены крайне неравномерно. Основное их количество приурочено к западной и центральной части Большого Кавказа, а минимальное – к его юго-восточной части, Рионо-Куринской депрессии и Предкавказью. Известно, что на долю равнин приходится – 33% территории республики, предгорий – 16% и гор – 51%. Видно, что основными формами рельефа являются системы равнин и вытянутых горных хребтов, с ледниковых стен которых берут своё начало реки, питающие равнинную часть республики [Лурье, 2003].

Изучение качества водных ресурсов высокогорных областей Кавказа имеет чрезвычайно важное научное и практическое значение, так как является фоновой территорией, по изменению показателей на которой можно судить о степени локального, регионального и глобального загрязнения. В связи с этим целью исследования является: сравнительный анализ ионного состава речных вод двух труднодоступных высокогорных ущелий – Баксанского и Чегемского в период ледникового половодья, когда идёт интенсивное таяние ледников. Объектом исследования являлись воды рек Баксан и Чегем отрезком своего течения 40 км и 47 км соответственно (табл. 1). Так как исследуемые реки относятся к бассейну р. Терек, воды которых впадают в Каспийское море, являющееся замкнутым, знание ионного состава высокогорных областей рек, является актуальным.

При достижении поставленной цели были решены следующие задачи: 1) установлен основной тип речных водотоков двух высокогорных зон; 2) дан сравнительный анализ полученных результатов с экологическими классами поверхностных вод суши; 3) дана сравнительная экологическая оценка качества водотоков района высокогорья на использовании уровня превышения нормативов с точки зрения принятых норм и критерий – СанПин, НРК-99, ГН; 4) с учётом отсутствия антропогенных источников загрязнения в верхней части исследуемых рек представлены фоновые концентрации определяемых главных элементов, которые могут быть использованы при разработке бассейновых предельно допустимых концентрации (БПДК) в качестве критериев нормирования качества вод.

Истоки исследуемых рек расположены на северном склоне Центрального Кавказа и в пределах Главного и Бокового хребтов, являются одним их мощных очагов оледенения и приурочены к территориям красивейших уголков Северного Кавказа – Природного национального парка «Приэльбрусье» и Кабардино-Балкарского высокогорного Государственного заповедника.

Река Баксан берёт своё начало с южного склона горы Эльбрус на высоте 2340 м н.у.м. с ледника Большой Азау. Площадь водосбора бассейна р. Баксан – 6800 км^2. Баксан – вторая по протяженности река КБР (169 км). До впадения в речку Малку, в районе Прохладного, р. Баксан принимает два очень крупных притока – Черек и Чегем. Река Баксан – сложный в экологическом аспекте водный объект. Она является главной водной артерией Баксанского ущелья, и несёт в себе антропогенную нагрузку в виде хвостохранилища отходов (приток Гижгит) не работающего с 2001 г. Тырнаузского горно-обогатительного комбината (ТГОК). В связи с этим для определения фоновых концентраций ионов было решено установить последний пункт отбора (п. 4) на 4 км выше зоны расположения ТГОК (г. Тырныауз).

Река Чегем образуется на высоте 2050 м от слияния небольших рек Гара-Аузусу (исток от ледников Кулак-Чегемс-Чимар, Шаурту и Тютюргу) и Башиль-Аузусу (исток от ледника Башиль). Площадь водосбора бассейна р. Чегем равна 931 км^2. Река Чегем, является правым притоком р. Баксан, впадая в неё на 33-км выше от устья. Река Чегем – четвертая по протяженности в КБР (103 км). Реки Баксан и Чегем имеет смешанное питание: подземное, снеговое и ледниковое [Ресурсы поверхностных вод СССР, 1973].

В таблице 1 представлены пункты отборы проб воды.

Таблица 1

Перечень пунктов наблюдения

№	Водный объект	Расстояние, км	Местоположение пункта отбора
р. Баксан, правая составляющая р. Малка, левый приток р. Терек			
1.	р. Баксан	исток	7,0 км
		15	п. Эльбрус
		27	п. Верхний Баксан
		40	4,0 км выше г. Тырныауз
р. Чегем, правая составляющая р. Баксан, левый приток р. Терек			
2.	р. Башиль-Аузусу	исток	левый исток р. Чегем

	р. Гара-Аузусу	исток	правый исток р. Чегем
	р. Чегем	20	верхнее течение, после впадения р. Джылгы-су
	р. Чегем	47	с. Хуштосырт, нижнее течение

На основании проведённых исследований представлены результаты измерения концентраций водородных ионов (pH), макрокомпонентного состава, общей жесткости воды, величины минерализации, а так же нитратов, нитритов и аммония. Результаты исследования представлены на рисунках 1, 2 и в таблице 2.

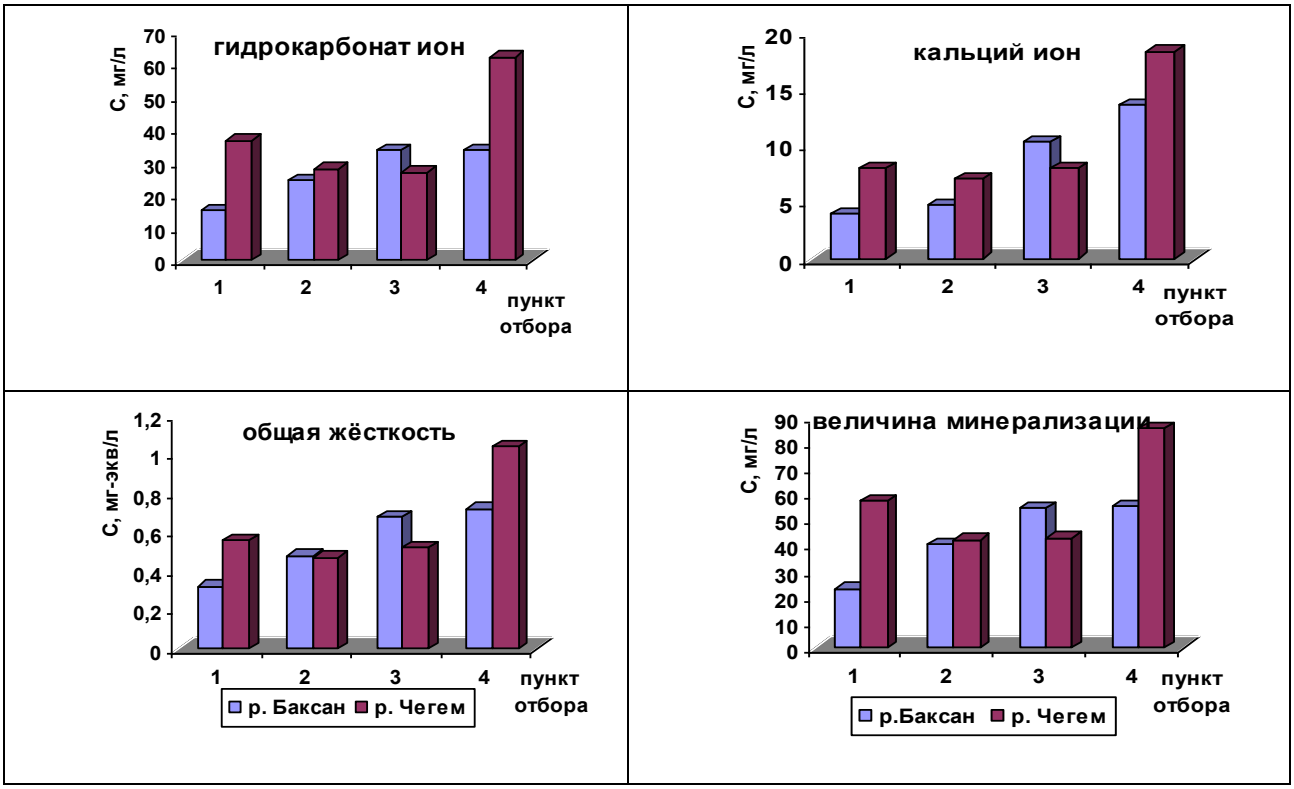


Рис.1. Содержание гидрокарбонат-, кальций ионов, общей жёсткости и величины минерализации в водах рек Баксан и Чегем

Величина pH. Исследованные речные воды р. Баксан относятся к слабокислым (6,60-6,70 ед.pH). Воды р. Чегем – по величине pH носят нейтральный, слабощелочной характер (8,03 до 8,78 ед.pH), увеличиваясь вниз по течению реки незначительно – в 1,1 раза. Как видно из данных, величина pH речных вод Баксанского и Чегемского ущелий, мало отличается, что говорит о едином источнике питания реки – ледниковом.

Содержание гидрокарбонат ионов. Содержание HCO_3^--ионов в водах р. Баксан варьировало в пределах от 15,2 до 55 мг/л. Причём содержание их в пунктах № 3 и 4 было одинаковым, и составляло – 33,55 мг/л.

Концентрация гидрокарбонат-ионов у двух его истоков составляла 36,6 мг/л (р. Башиль-Аузусу) и 28,06 мг/л (р. Гара-Аузусу), а на 47 км (замыкающий створ) – 62,22 мг/л. Таким образом, наблюдается увеличение концентраций HCO_3^- -ионов вниз по ходу реки на р. Баксан в 2,2 раза, а на р. Чегем от двух истоков в 2,2-1,7 раза, соответственно.

Содержание кальция ионов. Также наблюдается увеличение концентраций кальций ионов вниз по течению в водах р. Баксан в 3,4 раза. Содержание ионов кальция в р. Чегем от двух истоков изменялось в 2,3 раза (р. Башиль-Аузусу) и 2,6 раза (р. Гара-Аузусу) к замыкающему створу (п. 4).

Общая жесткость вод. В анализируемых нами пробах воды жёсткость была низкой. Так, в водах р. Баксан жесткость вод изменялась в переделах от 0,32мг-экв/л до 0,72мг-экв/л, таким образом, вниз по ходу реки увеличиваясь в 2,4 раза.

Жёсткость вод на двух истоках реки Чегем составляла 0,56 мг-экв/л (р. Башиль-Аузусу) и 0,47 мг-экв/л (р. Гара-Аузусу) повышаясь к замыкающему створу до 1,04 мг-экв/л, т.е. увеличивалась в 1,04 раза.

Минерализация. По классификации О.А. Алекина воды исследуемых рек относятся к ультрапресным и пресным (до 200 мг/л) [Войткевич, 1990]. Согласно типизации О.А. Алекина, в пределах высокогорной области Кавказа был выделен по гидрологическим показателям Тянь-Шаньский тип рек, а по гидрохимическим – гидрокарбонатный, для которых характерна невысокая минерализация, что связанно с горно-снеговым и ледниковым питанием [Алекин, 1950, 1970].

Так, исследования показали, что величина минерализации в пробах воды ледникового половодья р. Баксан варьировала от 23,05 мг/л до 55,35 мг/л. Причём на 3-м и 4-м пунктах отбора минерализация была почти одинаковой и составляла – 54,72 и 55,35 мг/л, соответственно. Изменение величины минерализации вод р. Чегем состоит в ее увеличении от двух её истоков к замыкающему створу. Так, величина минерализации изменялась в пределах от 57,43 мг/л (р. Башиль-Аузусу) и 42,21 мг/л (р. Гара-Аузусу) до 85,54 мг/л в замыкающем створе (пункт 4, с. Хуштосырт).

Таким образом, наблюдается пространственное увеличение величины минерализации двух исследуемых рек вниз по ходу реки в 2,4 раза на р. Баксан и в 1,5-2,0 раза на р. Чегем.

Главные ионы. Содержание SO_4^-, Cl^-, Mg^{++}, Na^++K^+ ионов в речных водах находятся в подчиненном положении, причём на общую долю этих ионов в водах р. Баксан приходится 24%, а в р. Чегем – 14%. По типу вод исследуемые реки относятся к гидрокарбонатным водам, группы кальция. Следовательно, схематично тип вод в ледниковое половодье на реках Баксан и Чегем можно представить следующим образом:

$HCO_3^- > Ca^{++} > SO_4^- > Mg^{++} > Cl^- > Na^+ + K^+$.

Как видно из круговых диаграмм (рис.2) и формул солевого состава вод (табл.2) преобладающими анионами в реках Баксан и Чегем являются HCO_3^- (58 и 68%, соответственно), а катионами – Ca^{2+} (18%). Таким образом, пространственные изменения химического состава вод отражаются в содержании главных ионов, а соотношение между ними остается гидрокарбонатно-кальциевое.

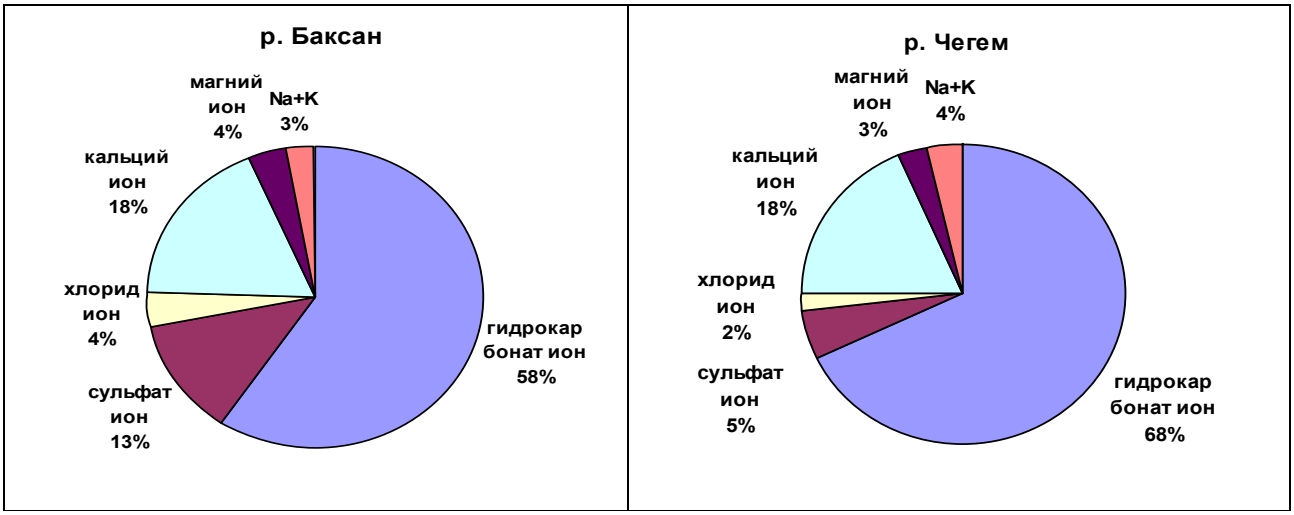


Рис. 2. Соотношение главных ионов в водах рек Баксан и Чегем

Таблица 2

Формулы солевого состава вод

Пункт отбора		р. Баксан	р. Чегем
	1.	$M_{23,0}$ HCO 41,7 CI 8,3 Ca 29,8 Mg 17,91	$M_{57,4}$ HCO 42,8 SO 6,0 CI 4,28 Ca 57,1 Mg 22,8
	2.	$M_{40,2}$ HCO 41,6 CI 3,1 SO 5,73 Ca 21,8 Mg 19,7 ΣNa+K6,36	$M_{42,2}$ HCO 44,3 CI 3,08 SO 2,6 Ca 65,5 Mg 22,47
	3.	$M_{54,7}$ HCO 41,6 CI 3,7 SO 10,0 Ca 36,1 Mg 9,72 ΣNa+K 4,16	$M_{43,0}$ HCO 41,7 SO 5,2 CI 4,46 Ca 71,7 Mg 21,5
	4.	$M_{55,35}$ HCO 41,6 CI 3,78 SO 4,54 Ca 47,2 Mg 2,77	$M_{85,5}$ HCO 47,8 CI 1,5 SO 1,26 Ca 86,0 Mg 11,21

Соединения неорганического азота. В водах исследуемых рек определенны все три формы минерального азота NO_2^-, NO_3^-, NH_4^+. Выявлено, что лидером среди них является нитрат ион (NO_3^-). Исследования вод показало, что суммарное содержание общего азота в исследуемых водах много ниже ПДК.

Причём надо отметить, что концентрации в исследуемых реках сильно отличаются. Так, суммарное содержание нитрат ионов в р. Чегем в 10,4 раз выше, а нитрит ионов в 2,9 раз выше, чем в р. Баксан. Содержание аммония ионов, наоборот, выше на р. Баксан в 2,6 раза, чем в водах р. Чегем. Повышенные количества ионов аммония и нитрит ионов указывают на свежее загрязнение вод в отличие от нитратных ионов, которые являются конечным продуктом окисления азотистых соединений и указывают на дальний по времени источник загрязнения вод. Таким образом, схематично закономерность соотношения соединений азота в водах рек Баксан и Чегем можно выразить следующим образом: $NO_3^- > NH_4^+ > NO_2^-$

Полученные результаты исследований по содержанию макрокомпонентов и неорганический соединений азота в речных водах Баксана и Чегема очень близки и мало отличаются от двух истоков реки Черек – рр. Черек-Безенгийский и Черек-Балкарский [Газаев, 2012; Жинжакова, 2011].

Таким образом, приведенные сравнительные данные состава вод на реках Баксан и Чегем в период ледникового половодья указывают на то, что:

- при допустимой норме общей жесткости поверхностных вод в 7 мг-экв/л, исследуемые воды классифицируются по экологическим классам качества поверхностных вод суши [Войткевич,1990; Никаноров, 2001], как мягкие и очень мягкие и относятся к 1 кл. и 2 кл., т.е. – к очень чистым;

- физико-химические показатели вод не превышают существующих норм ПДК [СаНПин 2.1.4.556-96, 2000; Перечень рыбохозяйственных нормативов ПДК и ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды, водных объектов, 1999];

- с учётом отсутствия антропогенных источников загрязнения, данные по химическому составу высокогорных областей рек можно считать фоновыми, относительно равнинных частей рек.

Проведение дальнейших гидрохимических исследований водных ресурсов в высокогорной части Кавказа позволит выявить пространственно-временные изменения, происходящие в ионном составе вод, в гидролого-климатических, гляцио-гидрологических и ландшафтных системах, а также позволит разработать бассейновые предельно-допустимые концентрации.

Литература

1. Алекин О.А. Гидрохимические типы рек СССР // Труды ГГИ, 1950. Вып. 25/79. – С. 24-51.
2. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 442 с.
3. Войткевич Г.В. и др. Справочник по геохимии // Г.В. Войткевич, А.В. Кокон. – М.: Недра, 1990. – 480 с.
4. Газаев М.А. и др. Исследование содержания главных ионов в высокогорной части р. Черек-Безенгийский / М.А. Газаев, Л.З. Жинжакова, Э.А. Агоева, М.М. Газаев // Известия КБНЦ РАН, г. Нальчик, – №1-2 (11-12), 2012. – С. 20-26.
5. Жинжакова Л.З. и др. Исследование состава вод реки Черек-Балкарский и её притоков в основные фазы гидрологического режима за период 2009-2010 гг. / Л.З. Жинжакова, Ф.А Атабиева, М.М. Газаев // Известия КБНЦ РАН, г. Нальчик, – № 3(41), 2011.
6. Лурье П.М. Оценка современного состояния и прогноз водных ресурсов Кавказа: Автореф. дис., 2003. - URL: http://www.dissercat.com/content/otsenka-sovremennogo-sostoyaniya-i-prognoz-vodnykh-resursov-kavkaza#ixzz3XXz7PdwD, свободный (дата обращения: 17.04.2015)
7. Никаноров А.М. Гидрохимия: учебник. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб: Гидрометеоиздат, 2001. – 444 с.
8. Перечень рыбохозяйственных нормативов ПДК и ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды, водных объектов. – М.: ВНИРО, 1999. – 380 с.
9. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 8. Северный Кавказ. – Ч. 5. Бассейны рек Малки и Баксана. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – 145 с.
10. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 8. Северный Кавказ. – Ч. 7. Бассейны реки Черека. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – 94 с.
11. СанПин 2.1.4.556-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» Минздрав России. – М., 2000.

УДК 57.083.12

МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПОЧВЕННЫХ ЦИАНОБАКТЕРИЙ

А.А. Герасименко, А.В. Горовцов
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия
artiman16@mail.ru

Аннотация. Данная статья носит обзорный и практический характер. Цель – знакомство с существующими методами работы с почвенными цианобактериями: их выделение, очистка культур, культивирование и поддержание штаммов, а также количественный учет. Кратко приведена роль данной группы микроорганизмов в почве и их перспективность в качестве объекта биоиндикации.

Ключевые слова: цианобактерии, почва, биоиндикация, методы, выделение, культивирование

Введение. Цианобактерии – грамотрицательные бактерии размером от 0,7-0,5 мкм до >100 мкм. Представлены одноклеточными, многоклеточными и колониальными организмами. Могут иметь сферическую, палочковидную или изогнутую формы. Уникальным признаком данной группы бактерий является способность протекания в пределах одного организма двух взаимоисключающих процессов – оксигенного фотосинтеза и анаэробной азотфиксации.

Цианобактерии распространены повсюду; отсутствуют только в очень кислых средах, на моховых болотах, в кислых сернистых источниках, хотя некоторые формы могут жить даже при pH = 4. Некоторые редкие формы могут жить в пещерах при ничтожном освещении [Гольдин, 2013].

В почве жизнь водорослей связана с водными пленками на поверхности почвенных частиц. В связи с этим почвенные водоросли имеют относительно мелкие размеры. С уменьшением размеров клеток возрастают их водоудерживающая способность и устойчивость против засухи [Голлербах, 1977]. Поверхностные пленки цианобактерий (маты) имеют большое противоэрозионное значение и влияют на водный режим почвы.

При разрежении травостоя цианобактерии выступают в качестве основных фототрофов [Звягинцев, 2005]. Помимо роли первичных продуцентов для цепей питания в море и на суше, они имеют роль средообразователей. Клетки цианобактерий выделяют в окружающую среду спектр биологически активных веществ, витаминов, различных слизей [Сафиулина, 2014]. При этом они способны разлагать высокомолекулярные органические вещества, например, нефтепродукты, увеличивая свою биомассу.

Установлено, что различные группы цианобактерий по-разному реагируют на действующее на них негативное воздействие в зависимости от многих факторов, и наблюдаемые различия в составе и относительном обилии родов цианобактерий в почвах позволяют заключить, что развитие данной группы микроорганизмов тесно связано с локальными почвенными условиями, что делает ее перспективной для поиска индикаторов состояния почвенного покрова, а также видов, потенциально пригодных для ремедиации деградированных почв [Герасименко, Горовцов, 2015].

1. Методы выделения почвенных цианобактерий

Особенностью выделения фототрофных прокариот, в том числе цианобактерий, является то, что им требуются особые условия и особые среды. Необходимо использовать такие среды, в которых содержание органических веществ сведено к минимуму или отсутствует полностью. Это необходимо для того, чтобы избежать роста гетеротрофных бактерий и эукариот, которые непосредственно мешают получению чистых и аксеничных культур автотрофных микроорганизмов. Связано это с тем, что рост и размножение у цианобактерий и других групп микроорганизмов различен, причем гетеротрофные бактерии растут во много раз быстрее и либо полностью подавляют развитие цианобактериальных колоний, либо делают невозможным получение чистой культуры. Зачастую не только гетеротрофные прокариоты, но и эукариоты обгоняют цианобактерий по скорости роста. Среди эукариот, мешающих выделению цианобактерий, в первую очередь, следует отметить представителей отделов Chlorophyta и Bacillariophyta, а среди гетеротрофов – некоторые виды олигонитрофильных дрожжей рода Lipomyces.

Отметим, что выделение цианобактерий, населяющих почвенную среду несет ряд дополнительных трудностей. Во-первых, содержание в почве гетеротрофных бактерий на несколько

порядков превышает таковое в водной среде, даже в случае эвтрофных водоемов. Во-вторых, наличие в почве твердой фазы не позволяет разделять клетки методами дифференциального фильтрования, и серьезно осложняет использование центрифугирования. Последнее, однако, может применяться при учете общей численности цианобактерий [Зенова, Штина, 1990] и потенциально применимо для концентрирования клеток при высеве почвенных суспензий на питательные среды. Кроме того, само по себе внесение почвенной суспензии неизбежно вносит в безуглеродную среду органическое вещество в количестве, вполне достаточном для развития олиготрофных микроорганизмов.

Для культивирования почвенных цианобактерий предложен ряд питательных сред, среди которых отметим следующие: водно-почвенная среда [Pringsheim, 1946] обеспечивает развитие типичных форм и характерного для каждого вида роста. Часто также применяют такую среду, как BG-11 [Allen, Stanier, 1968].

Впоследствии было предложено много модификаций сред для почвенных цианобактерий, однако по существу все они сводятся к уже названным двум. Типичная среда для культивирования почвенных цианобактерий включает источник азота, в качестве которого используется нитрат натрия, количество его может сильно варьировать; для селективного выделения гетероцистных форм источник азота исключают из состава среды. Также в состав входит солевая основа среды, содержащая макроэлементы и обеспечивающая ее буферные свойства, буфер используется чаще всего фосфатный, хотя описаны среды на основе трис-буфера [Antia, Kalmakoff, 1965], HEPES-буфера и других. В состав солевой основы среды обязательно входят соли магния, кальция, железа, часто добавляются карбонаты. В состав сред для культивирования цианобактерий обязательно добавляются смеси микроэлементов (состав их может варьировать, практически всегда в состав входят Mn, Zn, Co, Mo, несколько реже Cu, B, V, встречаются в составе смесей и такие элементы, как Ni, Se, Cr, Cd, W). Для повышения доступности микроэлементов и железа в среду добавляют хелатирующий агент – ЭДТА. Наконец, в состав сред иногда добавляют витамины (цианокобаламин, биотин), а также, что особенно актуально для обсуждаемой группы цианобактерий, почвенный экстракт. Последний является смесью неточного состава, и его состав может варьировать, поэтому в некоторых задачах применение почвенного экстракта ограничено. Следует иметь в виду, что для приготовления агаризованных сред необходимо отдельно стерилизовать агар и отдельно – более концентрированную жидкую среду, после чего аспетически смешать их. При автоклавировании с агаром качество сред для культивирования цианобактерий сильно ухудшается, вплоть до угнетения роста [Allen, 1968]. Качество агара также вносит свой вклад в успешность выделения чистых культур почвенных цианобактерий, поскольку агар всегда содержит некоторое количество растворимых органических веществ. По возможности, следует пользоваться агарозой или агаром высокой степени очистки. При их отсутствии можно приготовить выщелоченный агар, путем длительного замачивания агара в воде, которую периодически меняют. Развивающиеся в воде гетеротрофные бактерии используют все экстрактивные вещества, что приводит к очистке агара.

Наиболее простым методом выделения цианобактерий является выделение их с помощью так называемой почвенной культуры с использованием стекол обрастания.

1.1. Выделение культур с помощью стекол обрастания

В этом методе навески почвы помещаются в чашки Петри, увлажняются стерильной средой и на поверхность помещаются покровные стекла так, чтобы они оказывались в полном контакте с почвой. Чашки помещают во влажную камеру и оставляют при естественном освещении. Через 2-3 недели покровные стекла снимаются и просматриваются на наличие обрастаний. При обнаружении их, клетки цианобактерий могут переноситься на свежую питательную среду с помощью пастеровской пипетки под контролем микроскопа, либо может быть произведен смыв со стекла для получения накопительной культуры и последующей доочистки. Преимуществом метода является его простота и возможность скрининга большого числа образцов почвы. Недостатки метода заключаются в сложности выделения цианобактерий в культуру и в длительности инкубирования для получения видимого роста.

1.2. Выделение культур в жидких средах

Для выделения цианобактерий на жидких средах приготовленную почвенную суспензию подвергают серийным разведениям, и из каждого разведения производится посев в параллельные пробирки со средой. Пробирки ставятся под естественное освещение, инкубируются и анализируются на наличие цианобактериальных обрастаний. Последние могут формироваться на дне пробирки или на ее стенках. В ряде случаев образуются относительно компактные колонии, которые могут быть перенесены на свежую среду с помощью пастеровской пипетки. Преимуществом метода является

возможность параллельного количественного учета титрационным методом, недостатком – сложность извлечения микроорганизмов для пересева или микроскопирования, а также то, что не все виды почвенных цианобактерий хорошо развиваются в толще воды.

1.3. Выделение на агаризованных средах

Небольшое количество суспензии высевают на 1,5-2% агаризованную питательную среду. Через некоторое время на агаре развиваются колонии разных водорослей. Цианобактерии образовывают отдельные колонии, которые подсчитываются или выделяются для дальнейшего пересева в чистые культуры. Для выделения чистых культур следует предварительно контролировать микроскопически предполагаемое место отбора. Переносить культуры удобнее микологическим крючком, а не петлей, т.к. нитчатые цианобактерии склонны формировать плотные обрастания (маты). Недостаток метода состоит в том, что на агаре вместе с цианобактериями хорошо развиваются гетеротрофы, в первую очередь, почвенные дрожжи и актиномицеты, а также плесневые грибы. Кроме того, было показано, что агар-агар ингибирует рост некоторых видов цианобактерий [Allen, Gorham, 1981]. Рекомендуется использовать пониженные концентрации агар-агара (1%), однако это затрудняет посев и дальнейшее выделение чистой культуры.

1.4. Выделение цианобактерий в водно-агаровой культуре

По этому методу в пробирку с предварительно приготовленным скошенным 1,5-2% агаром добавляется жидкая питательная среда с таким расчетом, чтобы приблизительно половина косяка была погружена в жидкость. Затем в жидкость вносится небольшое количество почвенной суспензии. Через несколько дней по границе воды на агаре начинают развиваться водоросли, при этом одни виды постепенно разрастаются на поверхности агара выше уровня воды, а гидрофильные виды в жидкой части культуры. С помощью такого метода удается качественно определять преимущественное большинство водорослей (включая одноклеточные коккоидные и сарциноидные формы), а также довольно легко получать альгологически чистые культуры [Костіков и др., 2001]. Недостатком данного метода является частое развитие посторонних микроорганизмов на скосе выше уровня воды. При использовании данного метода следует особое внимание уделять чистоте используемого агар-агара.

Как видно из приведенных выше примеров, ни один из методов выделения цианобактерий не лишен недостатков, в первую очередь, связанных с контаминацией культур гетеротрофами. В литературе описан ряд приемов, позволяющих более эффективно выделять чистые, а в ряде случаев даже аксеничные культуры цианобактерий.

2. Методы очистки культур цианобактерий и получения аксеничных культур

Все методы очистки культур цианобактерий сводятся, по сути, к двум принципам или их комбинации. Часть методов основана на механическом разделении клеток, другие селективно уничтожают контаминирующие микроорганизмы, сохраняя клетки цианобактерий жизнеспособными.

2.1. Обработка дистиллированной водой

Эффективным методом выделения цианобактерий на питательной среде является предварительная очистка суспензии в бидистилляте. Показано, что данные фототрофы в отличие от других бактерий и эукариот способны расти и развиваться даже в таких осмотически жестких условиях, так как для их роста требуются только свет и подходящая температура [Menamo, 2015].

2.2. Обработка антибиотиками

Для получения аксеничных культур рекомендуется применять различные антибиотики, которые ингибируют или прекращают рост бактерий, зеленых и других микроводорослей. Для избавления от зеленых водорослей и грибов можно использовать циклогексимид и канамицин [Katohetal, 2012]; от диатомовых водорослей можно избавиться с помощью оксида германия [Гайсина, 2008]. Обработка культур имипенемом в темноте на среде, содержащей органические вещества, позволяет селективно уничтожить активно растущих гетеротрофов, в то время как цианобактерии, останавливающие в данных условиях активный рост, выживают [Ferris, Hirsch, 1991]. Предложена также комбинация центрифугирования (3000g, 15 мин.) и обработки смесью имипенема (100 мкг/мл) и циклогексимида (20 мкг/мл) при ресуспендировании осадка. Ресуспендирование проводится в среде SOT для культивирования цианобактерий с добавлением 0,1% глюкозы в темноте в течение суток, после чего процедура центрифугирования повторяется [Choietal, 2008].

Предложен также метод серийной обработки антибиотиками для получения аксеничной культуры *Phormidium animalis*. Обработку вели карбенициллином (100 мкг/мл), затем стрептомицином (100 мкг/мл), хлорамфениколом (100 мкг/мл), и наконец, канамицином (150 мкг/мл), причем каждый из

антибиотиков выдерживали сутки, после чего удаляли фильтрованием. Такая обработка не привела к повреждению клеток очищаемой культуры цианобактерий [Vázquez-Martí et al., 2004]. Необходимо отметить, что как и в случае гетеротрофных бактерий, чувствительность к антибиотикам среди цианобактерий сильно варьирует между видами и штаммами. При подборе режима обработки антибиотиками следует проводить предварительное тестирование культур на устойчивость к ним.

2.3. Воздействие повышенной температуры

Установлено, что многие цианобактерии могут расти и размножаться при температуре выше той, при которой возможен нормальный рост зеленых и других эукариотных микроводорослей. Показано, что при температуре 35°С многие водоросли гибнут в водной культуре, тогда как цианобактерии показывают хороший рост и увеличение биомассы [Allen, Stanier, 1968].

2.4. Обработка поверхностно-активными веществами

Для получения аксеничных культур цианобактерий А.А. Жубановой с соавторами предложен метод использования поверхностно-активных веществ (ПАВ) – цетилпиридиния бромистого и олеата натрия. Суспензию культур в физиологическом растворе обрабатывают катионным ПАВ в определенной концентрации (400–500 мкг/мл) в течение 1 ч, затем клетки отмывают от непрореагировавших молекул ПАВ физиологическим раствором и центрифугируют при 5000 об/мин в течение 5 мин. Процедуру повторяют три раза. Очищенные клетки цианобактерий пересевают на среду Заррука. Наличие гетеротрофных бактерий определяют с помощью высева на агаризованную питательную среду [Жубанова и др., 2013].

2.5. Обработка градиентом Na_2S

Некоторые рода цианобактерий значительно более устойчивы к токсическому действию сульфидов по сравнению с контаминирующими их гетеротрофными бактериями. Для использования данной особенности был предложен метод создания градиента сульфида в агаровых пластинках. Культуру цианобактерий высевают на поверхность агара в чашках шпателем, чашки подсушивают, после чего на один из краев чашки наносят 1, 2 или 3 капли 1,3М раствора сульфида натрия, и оставляют для формирования градиента. Затем чашки запечатывают пленкой Parafilm и культивируют до появления колоний. Для пересева отбирают колонии, наиболее близко расположенные к месту нанесения раствора сульфида [Bolch, Blackburn, 1996].

2.6. Воздействие направленным светом

Многие нитчатые цианобактерии обладают способностью к скользящему движению, это характерно для представителей порядков *Oscillatoriales*, *Nostocales* и *Stigonematales*. Эту способность можно с успехом использовать для очистки культур, и в ряде случаев даже получать аксеничные культуры цианобактерий. Показано, что разделению культур способствует нанесение на поверхность агара мелких бороздок с помощью не отполированного стеклянного шпателя. Установление направления света параллельно этим бороздкам позволяет ускорить разделение трихомов, двигающихся согласно фототаксису к источнику света по бороздкам агара. Рекомендуемой средой является BG-11, к которой для некоторых культур добавляют 0,1% $Na_2S{\cdot}9H_2O$, что стимулирует их движение [Vaaraetal, 1979].

3. Методы культивирования цианобактерий

Стандартные условия культивирования для цианобактерий таковы: Т=20±3°С, освещение 1800-3000 лк и 12/12 часовым 16/8 часовым чередование светловой и темновой фаз [Костіков и др., 2001]. При этом культуры данных фототрофов следует хранить в атмосфере повышенной влажности (под стеклянным колпаком) и в среде, богатой кислородом. Также обнаружено, что некоторое количество CO_2 обеспечивают прирост численности и биомассы цианобактерий [Сергеенко, 2000].

3.1. Культивирование на стекловате

В данном методе в качестве носителя используется такой материал, как стекловата. Перед использованием, стекловата промывается в хромовой смеси, для удаления органических примесей, благодаря которым в среде в будущем могут развиться гетеротрофные бактерии. Далее, после тщательного промывания в дистилляте и высушивания, она раскладывается на чашки Петри и смачивается минеральной средой. В подготовленные чашки вносится суспензия цианобактерий из почвы или из предварительно выращенной культуры и культивируется требуемое количество времени, после чего чашки анализируются на предмет наличия обрастаний. Нужно заметить, что данный метод прекрасно подходит для выращивания нитчатых цианобактерий [Герасименко, Горовцов, 2015].

4. Родовая и видовая идентификация цианобактерий

В настоящее время существует два подхода к идентификации цианобактерий. Ввиду того, что данные организмы имеют ярко выраженные морфологические признаки, доступные для изучения с помощью оптического микроскопа, для данной группы прокариот применима идентификация до уровня рода. В связи со сложностью и неполнотой естественной систематики, для цианобактерий введено понятие морфологического рода (form-genus). При использовании идентификации на основе морфологии, родовую и видовую принадлежность цианобактерий определяют по специальным определителям. В этом плане давно зарекомендовала себя справочная литература под авторством Берджи [Boone, 2001] и Ю. Комарека [Komárek, 2005].

До недавнего времени цианобактерии были объектом исследования альгологии, следовательно, их классификация строилась на основе знаний этой дисциплины. В 1980х гг. было доказано, что сине-зеленые водоросли (цианобактерии) относятся к царству бактерий, и номенклатура данных микроорганизмов подверглась изменению. На сегодняшний день в науке ученые пользуются микробиологической номенклатурой, но при этом цианобактерии остаются организмами «двойной принадлежности» и могут классифицироваться также по альгологическим определителям.

Второй подход основан на использовании молекулярно-генетических данных, в первую очередь, анализа последовательности гена 16SrRNA. Для его использования необходимо использовать аксеничные культуры цианобактерий, чтобы избежать амплификации последовательностей того же гена клеток-спутников. При невозможности получения аксеничных культур большое внимание необходимо уделить подбору праймеров, специфичных только для цианобактерий [Nübeletal,1997].

5. Методы оценки численности почвенных цианобактерий

Наиболее простой и эффективный способ обнаружить цианобактерии и микроводоросли – это приготовление почвенной суспензии и анализ ее под люминесцентным микроскопом. При этом становятся хорошо заметны хлорофиллоносные клетки, которые выделяются красным свечением, а клетки цианобактерии при этом имеют розоватый оттенок из-за наличия специфических пигментов [Голлербах, 1977]. Это один из экспресс-методов определения наличия цианобактерий в среде. Возможен количественный учет цианобактерий методом прямого высева почвенной суспензии на поверхность агаровых пластинок, как было описано выше. Следует, однако иметь в виду, что численность цианобактерий в почве может быть весьма низкой, вплоть до сотен и даже десятков клеток в грамме почвы. В этом случае, обнаружить их методом прямой микроскопии не представляется возможным. Существует ряд методов, позволяющих обнаруживать и количественно учитывать почвенных цианобактерий даже при низкой концентрации. Разрабатываются методы количественного учета цианобактерий на основе qPCR.

5.1. Прямой подсчет в суспензиях почвы, сконцентрированных центрифугированием

Для прямого учета микроскопических водорослей среди почвенных частиц чаще всего используют метод Виноградского в модификации Э. А. Штиной, состоящий в следующем. Навеску почвы (1 г) растирают в ступке резиновым наконечником с небольшим количеством воды. Если свежая почва была фиксирована формалином для сохранения в ней водорослей, то почву растирают в формалине. Добавляют воду, доводя объем суспензии до 4 мл, и тщательно взбалтывают 2 мин. После 30 сек отстаивания надосадочную жидкость сливают. Процедуру повторяют три раза. Затем надосадочную жидкость центрифугируют (500 g, 1 мин). Каплю суспензии наносят на предметное стекло, накрывают покровным и микроскопируют. Просчитывают водоросли не во всей капле, а только в части ее, просматривая, например, каждую вторую или пятую полосы, равные по ширине диаметру поля зрения. При учете клеток в оптическом микроскопе разделяют водоросли по систематическим группам, отмечая число цианобактерий [Зенова, Штина,1990];

5.2. Титрационный метод (определение наиболее вероятного числа)

Метод титра часто используют при учете почвенных водорослей и простейших. Разведения готовят в стерильной водопроводной воде или физиологическом растворе; обычно пользуются десятикратными последовательными разведениями (1:10, 1:100, 1:1000 т.д.). Однако в случае почвенных цианобактерий стандартный титрационный метод ограничен низкой численностью данных микроорганизмов в почве. Предложенная нами методика состоит в предварительном концентрировании клеток цианобактерий. Навески из 50 г почвы тщательно растираются в фарфоровой ступке с небольшим количеством воды пестиком с резиновым наконечником до гомогенного состояния. Колбу помещают на качалку, и встряхивают в течение 25 минут. Затем ее оставляют на 3-4 минуты для

осаждения тяжелых почвенных частиц. Клетки микроорганизмов при этом остаются во взвешенном состоянии. Далее, содержимое колбы, за исключением тяжелого осадка, переносят в стерильную колбу равного объема. К полученной суспензии добавляют 2 мл 10% $FeCl_3$ и 2 мл 10% Na_2CO_3, перемешивают и оставляют на 1 час при 4°С. Образующийся при этом коллоидный гидроксид железа сорбирует все взвешенные частицы, включая и клетки микроорганизмов, формируя на дне колбы плотный осадок. После завершения коагуляции, супернатант колб осторожно сливают, а осадок, содержащий клетки цианобактерий количественно переносят в центрифужные пробирки и центрифугируют 15 мин при 8000 об/с, после чего супернатант вновь удаляют. Полученный осадок каждого разводят в 25 мл стерильной водопроводной воды до гомогенного состояния. Таким образом, микроорганизмы, содержащиеся в 50 г почвы, оказываются сконцентрированы в 25 мл суспензии. Эта суспензия затем подвергается серийным разведениям и высевается на питательную среду BG-11 для определения наиболее вероятного числа по таблицам Мак-Креди [Горовцов, Герасименко, 2014].

Заключение. Изучение почвенных цианобактерий – перспективное направление в рамках проблемы оценки качества почвы, поиска биоиндикаторов ее состояния, а также ремедиации нарушенных и загрязненных почв. Тем не менее, ввиду сложности объекта и особой, резко отличающейся от общемикробиологической, методологии, сравнительно небольшое число ученых обращают свое внимание на данную, несомненно перспективную, группу микроорганизмов. Авторы надеются, что данная методическая работа принесет пользу для специалистов в области микробиологии, альгологии и экологии и готовы на плодотворное сотрудничество с ними в этой области.

Литература

1. Гайсина Л.А. и др. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие / Л.А. Гайсина, А.И. Фазлутдинова, Р.Р. Кабиров. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. –152 с.
2. Герасименко А.А., Горовцов А.В. Роль цианобактерий в защите и ремедиации почв на примере антропогенно-преобразованных почв // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2015. – № 57(1). – С. 120-125.
3. Голлербах М.М. Жизнь растений – Т. 3. Водоросли. Лишайники. – М. Просвещение, 1977. – 487 с.
4. Гольдин Е.Б. Биологическая активность микроводорослей и ее значение в межвидовых взаимоотношениях // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2013. – №. 9. – С. 49-76.
5. Горовцов А.В., Герасименко А.А. Родовой состав и численность цианобактерий в антропогенно-преобразованных почвах г. Волгодонска // Концепт: научно-методический электронный журнал. 2014. – Т. 26. – С. 371-375.
6. Жубанова А.А. и др. Конструирование цианобактериального консорциума на основе аксеничных культур цианобактерий и гетеротрофных бактерий для биоремедиации нефтезагрязненных почв и водоемов / А.А. Жубанова, А.К. Ерназарова, Г.К. Кайырманова, Б.К. Заядан [и др.] // Физиология растений, 2013. – Т. 60. – № 4. – С. 588-595.
7. Звягинцев Д.Г. и др. Биология почв / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
8. Сафиулина Р.Р. Цианобактериально-водорослевые ценозы чернозема обыкновенного под растениями-фитомелиоранами в Зауралье Республики Башкортостан: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Уфа, 2014. – 24 с.
9. Сергеенко Т.В. и др. Влияние экстремально высокой концентрации CO_2 на рост и биохимический состав микроводорослей / Т.В. Сергеенко, Е.А. Мурадян, Н.А. Пронина, Г.Л. Клячко-Гурвич, И.М. Мишина, Л.Н. Цоглин // Физиология растений, 2000. – Т. 47. – С. 722-729.
10. Костіков І.Ю. и др. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори). – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.
11. Allen M.M. Simple conditions for growth of unicellular blue-green algae on plates // Journal of phycology. 1968. – Vol. 4. – № 1. – P. 1-4.
12. Allen M.M., Stanier R.Y. Selective isolation of blue-green algae from water and soil // Journal of general microbiology. 1968. – Vol. 51. – № 2. – P. 203-209.
13. Allen E.A.D., Gorham P.R. Culture of planktonic cyanophytes on agar // The water environment: algal toxins and health. Plenum Publishing Corp. – New York, 1981. – P. 185-192.
14. Antia N.J., Kalmakoff J. Fisheries Res. Board Can // Manuscript Repl. (Oceanog. Limnol.). 1965. – № 203.

15. Bolch C.J.S., Blackburn S.I. Isolation and purification of Australian isolates of the toxic cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* Kütz // Journal of Applied Phycology. 1996. – Vol. 8. – №. 1. – P. 5-13.
16. Boone D.R. et al. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology / D.R. Boone, R.W. Castenholz, G.M. Garrity // The Archaea and the deeply branching and phototrophic bacteria. – Vol. 1. 2nd edn. – New York, Berlin & Heidelberg: Springer, 2001.
17. Choi G.G. et al. Induction of axenic culture of Arthrospira (Spirulina) platensis based on antibiotic sensitivity of contaminating bacteria // Biotechnology letters. 2008. – Vol. 30. – №. 1. – P. 87-92.
18. Ferris M.J., Hirsch C.F. Method for isolation and purification of cyanobacteria // Applied and environmental microbiology. 1991. – Vol. 57. – №. 5. – P. 1448-1452.
19. Katoh H. et al. Isolation and purification of an axenic diazotrophic drought-tolerant cyanobacterium, Nostoc commune, from natural cyanobacterial crusts and its utilization for field research on soils polluted with radioisotopes // Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics. 2012. – Vol. 1817. – №. 8. – С. 1499-1505.
20. Komárek J., Anagnostidis K. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2. Cyanoprokaryota 2. Teil: Oscillatoriales. 2005.
21. Menamo M., Wolde Z. The Potential of Cyanobacteria Growth in Different Water Sources // Biochemistry & Physiology: Open Access. 2015.
22. Nübel U. et al. PCR primers to amplify 16S rRNA genes from cyanobacteria / U. Nübel, F. Garcia-Pichel, G. Muyzer // Applied and environmental microbiology. 1997. – Vol. 63. – №. 8. – P. 3327-3332.
23. Pringsheim E.G. The biphasic or soil-water culture method for growing algae and flagellata // The Journal of Ecology. 1946. – P. 193-204.
24. Vaara T. et al. Two improved methods for obtaining axenic cultures of cyanobacteria / T. Vaara, M. Vaara, S. Niemelä // Applied and environmental microbiology. 1979. – Vol. 38. – №. 5. – P. 1011-1014.
25. Vázquez-Martí G. et al. Strategy to obtain axenic cultures from field-collected samples of the cyanobacterium *Phormidium animalis* // Journal of microbiological methods. 2004. – Vol. 57. – № 1. – P. 115-121.

УДК 631.4:632.122.2+332.368/553.982

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВ УГЛЕВОДОРОДАМИ НЕФТИ

М.Н. Дубинина[1], С.Н. Горбов[1], Ю.А. Андреев[1,2], О.С. Безуглова[1], И.Я. Шерстнева[1], А.А. Коваленко[1]

[1]ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия,
dubinina-marina@rambler.ru

[2]Гидрохимический институт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. Изучение загрязнения объектов окружающей среды, в частности почв, в современном экологическом мониторинге является одной из важнейших задач. Для понимания процессов и последствий, наступающих при попадании в почвы нефтепродуктов, необходимо детальное исследование самого загрязнителя как многокомпонентной смеси веществ различного строения и свойств. Применяемые в современном аналитическом почвоведении методологические и методические подходы к решению этой задачи не всегда приводят к однозначной интерпретации результатов исследований, хотя именно информация о составе углеводородной смеси поможет разобраться в механизмах физического, химического и биологического самоочищения почв, а также выработать технологические схемы очистки и восстановления почвенного плодородия.

Ключевые слова: почвы, нефтепродукты, углеводороды, методы анализа (определения)

Развитие и изменение производственных и промышленных циклов с применением науко- и энергоемких технологий приводит к увеличению количества и спектра загрязняющих веществ, поступающих в объекты окружающей среды вследствие прямого либо опосредованного антропогенного воздействия. Поэтому условия сосуществования биологических объектов и сред с человеческим сообществом становятся с каждым годом все сложнее, и тем важнее становится изучение физических, химических и биологических свойств почвы, как депонирующего объекта, зачастую остро реагирующего на любые изменения условий окружающей среды.

Современные системы мониторинга объектов окружающей среды изобилуют различными методами и методиками, однако нередко встает проблема правильной интерпретации результатов анализа. Так, например, классическое определение гумуса в почвах по Тюрину предполагает определение суммы всех органических веществ, окисляющих бихромат калия, без разделения их на биотические и антропогенно привнесенные. Подобная тенденция прослеживается и при определении нефти и продуктов её переработки.

Следует заметить, что закономерно объяснимым загрязнением именно нефтью и нефтепродуктами подвержен только небольшой процент почв, а именно почвы участков с разработкой нефтескважин, пролеганием нефтепроводов, расположением резервуаров и нефтехранилищ [Рэуце, Кырстя, 1986]. В литературе существует техническое и аналитическое значения понятия «нефтепродукты». В техническом значении нефтепродукты – это товарные сырые нефти, прошедшие первичную подготовку при добыче, и продукты переработки нефти, использующиеся в различных видах хозяйственной и бытовой деятельности: авиационные и автомобильные бензины; реактивные, тракторные и осветительные керосины; дизельное топливо; мазуты; растворители; смазочные масла; гудроны; нефтяные битумы и другие (парафин, нефтяной кокс, присадки, нефтяные кислоты и т.п.). В аналитическом значении к нефтепродуктам относят малополярные и неполярные углеводороды, включая полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), растворимые в гексане и не сорбирующиеся оксидом алюминия. Под это определение попадают ряд растворителей, топливные и смазочные масла, но не попадают асфальтены и «тяжелые» смолы, являющиеся постоянными компонентами нефтей и битумов, а также ряд веществ, образующихся из нефтепродуктов при длительном нахождении их в почвах в результате микробиологических и физико-химических процессов [Окоелова, Безуглова, 2013; Справочник. Технологии восстановления почв…, 2001; Другов, Родин, 2000]. При этом распространённость загрязнения нефтепродуктами природной среды обусловлена всё возрастающими объёмами их добычи, переработки и потребления. В гидрохимии, к примеру, понятие "нефтепродукты" условно еще более ограничено только углеводородной фракцией (алифатические, ароматические, алициклические углеводороды) [Руководство по химическому анализу…, 1977]. Однако и подобная аппроксимация не облегчает решение исследовательских задач. В связи с многообразием изучаемых соединений при разработке нормативов предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) нефтепродуктов в почвах возникает много трудностей. Подобные работы были начаты позже, чем разработка ПДК и ОДК для других сред. Однако гигиенические нормативы содержания углеводородов нефти установлены лишь для очень ограниченного количества веществ и по объективным причинам не могут касаться нефтепродуктов как многокомпонентной смеси [Мотузова, Карпова, 2013; ГН 2.1.7.2041-06 Гигиенические нормативы, 2006].

Основными методами определения нефтепродуктов в объектах окружающей среды, в том числе и почвах, являются гравиметрия, ИК-спектроскопия, флуориметрия и различные варианты хроматографии. Каждый из них имеет свои области применения и ограничения. Гравиметрический метод определения основан на экстракции нефтепродуктов из почвы, очистке экстракта от полярных соединений, удаления растворителя и весовом определении массы проэкстрагированных веществ. Этот метод используется только при сильных загрязнениях и не может применяться при анализе проб, содержащих нефтепродукты на уровне ПДК и ОДК [ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.64-10 Методика…, 2010].

Сущностью флуориметрического метода измерения массовой доли нефтепродуктов является экстракция углеводородов нефтепродуктов из образца почв органическими растворителями: хлористым метиленом, хлороформом или гексаном с последующим измерением интенсивности флуоресценции растворителя [ПНД Ф 16.1:2.21-98 Количественный химический анализ…, 2012].

Метод ИК-спектроскопии состоит в экстракции нефтепродуктов из пробы четыреххлористым углеродом, хроматографическом отделении нефтепродуктов от сопутствующих органических

соединений других классов, и количественном определении нефтепродуктов по интенсивности поглощения в ИК-области спектра [ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 Методика…, 2005].

Отдельной проблемой при определении нефтепродуктов любыми методами, позволяющими измерять содержание группы веществ (как интегрального показателя), является выбор стандартного образца, применяемого для градуировки средств измерений аналитического сигнала. Эту проблему иногда удаётся решить, используя тот же образец нефти или нефтепродуктов, которым загрязнён природный объект, в качестве градуировочного образца. В этом случае соблюдается относительное «постоянство» состава той же группы углеводородов, присутствующих в исследуемом объекте.

Общим ограничением трех рассмотренных методов является суммарное определение углеводородов нефти и отсутствие инструментов идентификации индивидуальных веществ многокомпонентной смеси, которую представляют собой нефтепродукты.

Хроматографические методы анализа позволяют разделять, идентифицировать и измерять содержания отдельных веществ, что решает проблему отнесения тех же углеводородов к группе нефтяных или биогенных. Традиционная схема газохроматографического анализа при определении групп соединений предполагает извлечение присутствующих в пробе веществ экстракционными методами, концентрирование и очистку экстракта с последующим газохроматографическим разделением смеси, расшифровку и количественное измерение содержания отдельных соединений по полученной хроматограмме. Градуировка проводится с использованием смеси дизельного топлива и смазочного масла. Аналитическим сигналом является суммарная площадь пиков на хроматограмме, начиная от н-декана ($C_{10}H_{22}$) и до н-тетраконтана ($C_{40}H_{82}$) [ПНД Ф 16.1.38-02 Методика…, 2002]. При этом на хроматограмме регистрируются все соединения, извлеченные из пробы. В случае недостаточной очистки экстракта и выделения именно группы нефтепродуктов может быть затруднена однозначная идентификация загрязняющих веществ и снижена ее достоверность. В большинстве стандартных методик определяемые вещества находят по временам удерживания, что снижает надежность этих методик, так как при анализе сложных смесей загрязнений почвы, состоящих, как правило, из множества соединений различных классов, всегда найдется ряд соединений, сопутствующих искомому веществу, которые выходят из хроматографической колонки практически одновременно с целевым компонентом. Подобное явление становится источником ошибок идентификации [Другов, Зенкевич, 2005].

Применение хроматографических методов анализа сопряжено с использованием достаточно дорогого оборудования, однако именно так можно установить компонентный состав нефтепродуктов и провести исследование по установлению источников загрязнения. Использование менее трудоёмких и более дешёвых вариантов определения интегрального показателя «нефтепродукты» может быть оправдано лишь при анализе одних и тех же проб природных объектов с установленным составом углеводородов (и с применением адекватных этому составу стандартных образцов), например, для установления тенденций по увеличению или снижению содержания этой группы загрязняющих веществ. Во всех остальных случаях следует применять комплекс методов анализа для получения всесторонней информации и более детального анализа получаемых результатов.

Детальное изучение качественного состава углеводородных загрязнений необходимо для понимания механизмов их кумуляции и сорбции, а также последующих процессов трансформации под действием метаболизма живых организмов, протекающего в твердофазной части почвы и в почвенных растворах.

Почва, как любое биологическое сообщество, обладает весьма интересно и сложно сформированной в процессе эволюции способностью приспосабливаться и реагировать на изменения окружающей среды, в первую очередь крайне важен механизм самоочищения. Загрязнение углеводородами нефти оказывает комплексное воздействие на биотические и минеральные компоненты этой системы. Проникновение нефтепродуктов в профиль почвы и пропитывание ими почвенной массы приводит к изменениям структуры, физико-химического состава и свойств почв. Прежде всего, это сказывается на гумусовом горизонте: количество углерода в нем резко увеличивается, но ухудшается свойство почв как питательного субстрата для растений. Гидрофобные составляющие нефтепродуктов затрудняют поступление влаги к корням растений, что приводит к физиологическим изменениям последних [Справочник. Технологии восстановления почв…, 2001]. Продукты трансформации нефти изменяют состав почвенного гумуса. В почвенном профиле возможно изменение окислительно-восстановительных условий, увеличение подвижности гумусовых компонентов и ряда микроэлементов. Действие различных фракций нефти на живые организмы различно. Легколетучие

фракции, богатые бензинами, действуют на биотическую составляющую почвы сразу же после загрязнения. Но их действие кратковременно, так как они быстрее испаряются. За счет испарения из почвы удаляется от 20 до 40% легких углеводородов нефтепродуктов, что во многом зависит от фракционного состава нефти, а также от внешних условий, особенно климатических. Однако во всех условиях снижение содержания нефтепродуктов в почвах происходит по экспоненте: содержание их резко снижается в первые два-три месяца, затем темпы замедляются. Уменьшение содержания нефти в почвах вызвано также минерализацией нефтепродуктов, физическим выносом с водными потоками и прочее. Следует также отметить свойство природной среды самоочищаться от нефтепродуктов за счет их биохимического окисления микроорганизмами, содержащимися в почве, почвенном растворе и природной воде. Биохимическое окисление протекает с поглощением кислорода, поэтому данный процесс почвы от нефтепродуктов протекает только в тонком поверхностном слое, достаточно насыщенном кислородом. При этом часть углеводородных соединений переходит в состав нерастворимых продуктов микробиологического метаболизма. В результате загрязнения почв нефтепродуктами резко нарушается состояние почвенного микробиоценоза. При этом почвенные микроорганизмы и энзимы отвечают на нефтяное загрязнение изменением видового соотношения, численности и активности. Прежде всего, это относится к углеводородоокисляющим микроорганизмам, количество которых резко возрастает по сравнению с незагрязненными почвами. Сообщество микроорганизмов в почве принимает неустойчивый характер. По мере разложения нефти в почве общее содержание микроорганизмов приближается к фоновым значениям, но количество нефтеокисляющих бактерий долго значительно превышает те же группы в незагрязненных почвах [Мотузова, Карпова, 2013; Мотузова, 2000; Аммосова, Орлов, 1989; Мотузова, 1988; Муравьев, Каррыев, 2008; Гайворонский, Колесников, 2014].

Мониторинг загрязнений почв и параллельное изучение динамики изменения физико-химических и биологических почвенных характеристик крайне важны при разработке технологической схемы восстановления свойств почв, частично или полностью утраченных в результате воздействия различных поллюантов, в том числе и нефтяного происхождения. В настоящее время в нашей стране и за рубежом разработано множество методов и методик очистки и восстановления почв, выбор конкретной технологии зависит от ее надежности, безопасности, этичности и экономической целесообразности ее применения, а также вида, масштаба и времени воздействия загрязняющих факторов [Справочник. Технологии восстановления почв…, 2001; Ступин, 2009].

Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета.

Литература

1. Аммосова Я.М. и др. Охрана почв от химических загрязнений / Я.М. Аммосова, Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 96 с.
2. Гайворонский В.Г. и др. Устойчивость почв юга России к загрязнению мазутом / В.Г. Гайворонский, С.И. Колесников, К.Ш. Казеев. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южн. федер. ун-та, 2014. – 144 с.
3. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.
4. Другов Ю.С. и др. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред: Практическое руководство / Ю.С. Другов, И.Г. Зенкевич, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 752 с.
5. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. – СПб., 2000. – 250 с.
6. Мотузова Г.В. Загрязнение почв и сопредельных сред. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 71 с.
7. Мотузова Г.В. Принципы и методы почвенно-химического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 101 с.
8. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия. – М.: Изд-во МГУ, 2013. – 304 с.
9. Муравьев А.Г. и др. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг. – СПб.: Крисмас+, 2008. – 216 с.

10. Окоелова А.А. и др. Нефтепродукты в почве. Терминология и проблемы учета / А.А. Окоелова, О.С. Безуглова, Н.Г. Кастерина // Живые и биокосные системы. 2013. – № 4.
11. ПНД Ф 16.1.38-02 Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почвы методом капиллярной газожидкостной хроматографии. Экспертно-аналитический Центр «Экотерра», 2002.
12. ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 (изд. 2005) Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии. – Тюмень: Тюмен. гос. ун-т, 2005.
13. ПНД Ф 16.1:2.21-98 (изд. 2012) Количественный химический анализ почв и отходов. Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02» (М 03-03-2012). НПФ «Люмекс». – СПб., 2012.
14. ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.64-10 Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, отходов производства и потребления гравиметрическим методом (ФР 1.31.2010.07598). ФБУ «ФЦАО». – М., 2010.
15. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А.Д. Семенова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977.
16. Рэуце К., Кырстя С. Борьба с загрязнением почвы / пер. с румын. К.И. Станькова; под ред. и с предисл. В.К. Штефана. – М.: ВО Агропромиздат, 1986. – 221 с.
17. Справочник. Технологии восстановления почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. – М.: РЭФИА, НИА-Природа, 2001. – 185 с.
18. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления. – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 432 с.

УДК:57.083.1:574.64

МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ *PROROCENTRUM CORDATUM* ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

В.Е. Ерохин, А.П. Гордиенко, О.Р. Солоницына
ФГБУН «Институт Морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского» РАН,
г. Севастополь, Россия, veerokhin@gmail.com

Abstract. The method of microalgae *Prorocentrum cordatum* cultivation in the presence of phenol compounds has been described. Before the experiment, physiological parameters were normalized by an adaptation of dinoflagellates to heterotrophic metabolism. The adaptation is carried out by the pre-cultivation of algae in the dark on the nutrient media containing hydrolyzate from mussels. The inoculum was collected at the exponential phase of culture growth. Results can be used in biotechnology for studying of algae growth.

Keywords: *Prorocentrum cordatum*, algae growth, mussel hydrolyzate, phenol

Экологическое состояние морских экосистем продолжает ухудшаться в связи с грубыми нарушениями элементарных природоохранных правил. Известно, что уровень эвтрофикации определяется количеством поступающего в море органического вещества, как аллохтонного, так и автохтонного генеза. Последствия эвтрофикации могут быть более пагубными, чем предполагается. Известно, что интенсивное развитие гетеротрофных микробных сообществ, фитопланктона, зоопланктона и макрофитов приводит к вторичному загрязнению экосистемы, которое сказывается, в первую очередь, на малоподвижных организмах бентоса, например, на мидиях, которые погибают от гипоксии и вызывают мощные заморы, особенно характерные для мелководного шельфа северо-западной части Черного моря.

При деструкции растворенных в воде органических соединений и детрита образуются самые разнообразные промежуточные продукты. Наиболее распространенными являются ароматические соединения фенольного ряда, которые составляют основную долю лигнинсодержащих субстратов,

входят в состав сырой нефти, горюче-смазочных материалов, выделяются водорослями и макрофитами, содержатся в хозяйственно-бытовых сточных водах и имеют различную степень токсичности.

Динофитовые микроводоросли играют важную роль в морских экосистемах, т.к. активно участвуют в круговороте веществ. С другой стороны, эти водоросли чувствительны к содержанию органического вещества в среде обитания, поэтому некоторые виды используются в качестве биоиндикаторов для санитарно-биологической оценки вод. Динофитовые микроводоросли относятся к массовым черноморским видам и для них характерны периоды массового развития, причем некоторые виды вызывают «цветение» воды. При отмирании и разложении микроводорослей образуются значительные количества органического вещества, в том числе и фенольной природы, деструкция которого вызывает существенное влияние на морские экосистемы.

Для исследования механизмов взаимодействия микроводорослей с токсикантами используются различные способы экспериментального культивирования микроводорослей [Сиренко и др., 1975]. Однако культивирование морских динофитовых микроводорослей имеет ряд специфических особенностей, которые не учитываются в указанных способах. Это связано с особенностями их метаболизма. Например, при возникновении отрицательно влияющих на фотосинтез факторов и при наличии в среде органических веществ, динофлагелляты переходят на гетеротрофный механизм энергообеспечения. Известно, что вещества фенольной природы имеют различные механизмы взаимодействия при автотрофном и гетеротрофном способах питания, что осложняет технику постановки эксперимента.

Целью настоящей работы являлось апробирование техники экспериментального культивирования динофитовых микроводорослей на питательных средах, содержащих токсические и трофически ценные органические вещества.

Материал и методы исследования. Опыты проводили на альгологически чистых культурах динофитовых микроводорослей *Prorocentrum cordatum* (Ostenfeld, 1901) Dodge, 1975 (Dinophyta), взятых из коллекции отдела экологической физиологии водорослей Института биологии южных морей НАН Украины (ныне ФГБУН ИМБИ РАН).

Водоросли выращивали на фильтрованной и пастеризованной морской воде. В качестве модельных трофически ценных растворённых в морской воде органических веществ нами был использован щелочной мидийный гидролизат, который имитировал в экспериментах поступающее в воду в результате деструкции и физико-химического выщелачивания органическое вещество отмирающих организмов. В гидролизате содержатся основные группы органического вещества морского генеза, имеющие трофическую ценность – аминокислоты, производные белков, углеводов и липидов и т.д. Мидийный гидролизат получали термической обработкой измельченной мидии при низкой концентрации щелочи, согласно технологии, защищенной патентом Украины [Єрохін, Голуб, 2003]. В качестве органических загрязнителей, имитирующих токсические вещества, применяли фенол в концентрациях от 0,1 до 100 мг·л$^{-1}$. Температура во время проведения опытов составляла от +18^{o}C до +26^{o}C.

Для адаптации микроводорослей к условиям культивирования с естественным чередованием фаз освещенности и темнового периода, их выращивали на решётке с люминесцентными лампами. Уровень освещения культур составлял от 1000 лк (17 мкЕ м$^{-2}$ с$^{-1}$) до 6000 лк (100 мкЕ м$^{-2}$ с$^{-1}$) в течение 6 ч, а остальное время при естественном освещении и длительности светового дня.

Адаптацию динофлагеллят к гетеротрофному энергообеспечению проводили следующим образом. После разведения культур до оптической плотности 0,1 отн. ед., колбы помещали в тёмный бокс и накрывали светонепроницаемой крышкой. Опыт проводили в двух повторностях для контроля и опытных вариантов с концентрацией белка 0,5 и 0,05 мг·л$^{-1}$. Измерения характеристик роста водорослей проводили один раз в сутки до выхода культур на экспоненциальную фазу роста, после чего отбирали аликвоты культур и использовали их для посева на различные варианты питательных сред в опытах с заданными концентрациями фенола и гидролизата.

Анализ полученных данных проводили в сравнении с контрольными культурами, что позволяет вычленять влияние исследованных факторов на рост динофлагеллят. Каждый опыт имел 2-3-кратную повторность, при отборе проб выполняли по 3-5 измерений

Для определения концентрации клеток в культуре микроводорослей использовали колориметрический метод, основанный на определении концентрации клеток по калибровочному

графику, построенному при подсчете клеток в камере Горяева и параллельном измерении оптической плотности при 670 нм в 20 мм кювете.

При обработке экспериментальных данных использовали стандартные приемы и методы.

Результаты и их обсуждение. Апробирование техники экспериментального культивирования динофитовых микроводорослей на питательных средах, содержащих токсические и трофически ценные органические вещества, а также модификация процедуры проведения опытов были необходимы для обеспечения достоверности получаемых данных за счет выравнивания физиолого-биохимических параметров культур, их синхронизации и повышения толерантности к токсическим веществам. Для этой цели водоросли адаптировали гетеротрофному питанию, в период экспоненциальной фазы роста отбирали аликвоты культуры и использовали для посева микроводорослей в конкретной серии опытов [Єрохін та ін., 2014].

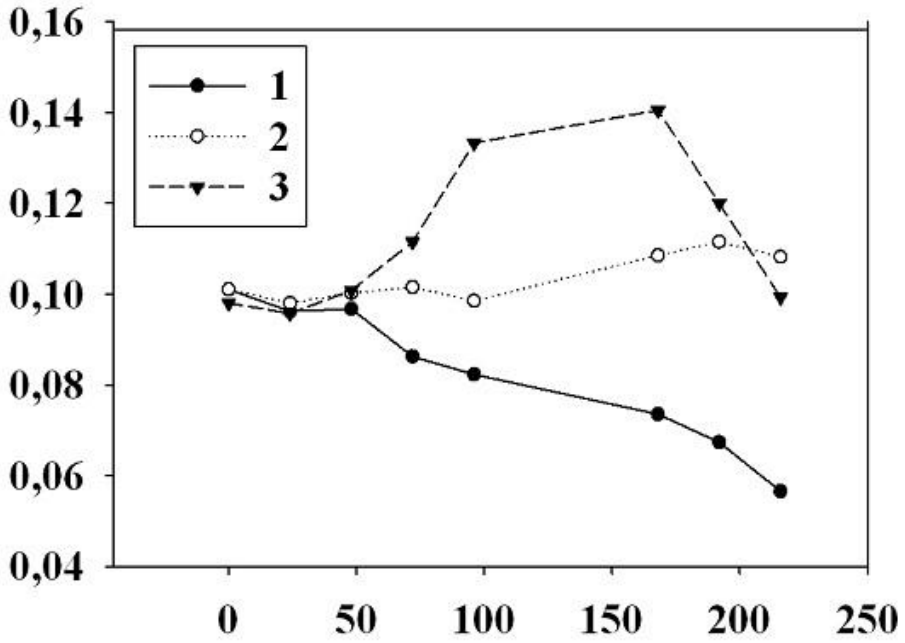


Рис. 1. Динамика роста культур *P. cordatum* в темноте, в гетеротрофных условиях при добавке щелочного гидролизата мидий в концентрациях 0,05 мг·л$^{-1}$ (2), 0,5 мг·л$^{-1}$ (3) и в контроле на морской воде (1). На оси абсцисс отложены сроки культивирования водорослей, в часах, а на оси ординат – количество клеток в культуре (оптическая плотность культур), в относительных единицах.

При отсутствии света и создании условий для гетеротрофного питания водорослей отмечена различная динамика роста для испытанных концентраций гидролизата и контроля на морской воде (рис.1). Длительность лаг-фазы составляла более 50 часов. Известно, что длительность лаг-фазы зависит от целого ряда факторов, прежде всего, от качественного и количественного состава питательных веществ в культуральной среде и условий культивирования. На этапе подготовки к эксперименту необходимо учитывать характерные особенности роста культур. Большое значение в опытах по культивированию на питательных средах, содержащих токсические и трофически ценные органические вещества, имеет синхронизация и стандартизация исходных величин.

Для этого культуры динофитовых микроводорослей предварительно адаптируют к условиям гетеротрофного метаболизма путем выращивания на питательных средах с мидийным гидролизатом при концентрациях общего азота в пересчёте на белок от 0,05 до 0,5 мг на литр среды, что близко к концентрации растворённых органических веществ в морской воде. Введение в питательную среду растворённых органических веществ, например, в виде щелочного гидролизата мидий, при концентрации общего азота в пересчёте на белок от 0,05 до 0,5 мг на литр среды, используется для снижения повреждающего эффекта при изучении механизма действия токсических веществ, а также для изучения гетеротрофного метаболизма динофитовых. С целью исключения в этот период автотрофного метаболизма, выращивание микроводорослей проводят в темноте до выхода культур на экспоненциальную фазу роста. Указанный приём осуществляют также и с целью сокращения периода

лаг-фазы при постановке экспериментов, т.к. при переходе водорослей на новый источник питания требуется определённое время для их адаптации. В этот период микроводоросли имеют стабильное соотношение автотрофного и гетеротрофного метаболизма. Отобранные на этой фазе аликвоты питательной среды с культурой используют для экспериментального выращивания микроводорослей в качестве инокулята. При этом в исследуемых питательных средах могут варьировать заданные концентрации фенола; наличие трофически ценных растворённых в воде органических веществ; уровни освещения, например, от темноты до 100 мкЕ $м^{-2}$ $с^{-1}$.

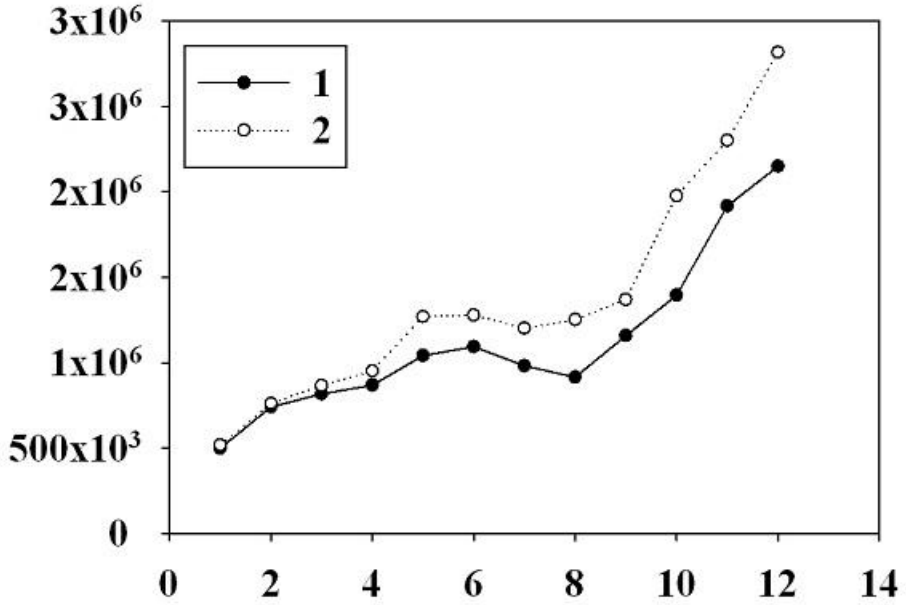


Рис.2. Динамика роста культур *P. cordatum* на морской воде с содержанием фенола в концентрациях 0,5 мг·$л^{-1}$ (1) и 0,25 мг·$л^{-1}$ (2), на фоне добавки в культуральную среду 0,5 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий. Освещение 100 мкЕ $м^{-2}с^{-1}$. На оси абсцисс отложены сроки культивирования водорослей, сутки, а на оси ординат – количество клеток в культуре, в относительных единицах.

На рисунке 2 приведен один из вариантов токсического влияния различных концентраций фенола на динамику роста динофитовых водорослей на обогащённой гидролизатом питательной среде и освещении 100 мкЕ $м^{-2}с^{-1}$.

Для уточнения влияния трофически ценных веществ, имитирующих загрязнение разными типами органических веществ, были поставлены специальные эксперименты при сочетанном действии гидролизата и фенолов на культуральных средах. Основная задача этих опытов сводилась к проверке гипотезы о том, что при достаточном содержании в среде трофически ценных органических веществ, токсическое действие фенольных соединений на динофлагеллят снижается.

Получены данные по динамике роста динофитовой водоросли *P. cordata* при сочетанном действии гидролизата и фенола. На фоне добавки в культуральную среду 0,5 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий и освещении 100 мкЕ·$м^{-2}с^{-1}$, исследованы как низкие концентрации фенола (0,25; 0,5; 0,75 мг·$л^{-1}$), так и высокие (10 мг·$л^{-1}$ и 100 мг·$л^{-1}$).

На свету наблюдали стимулирование роста микроводорослей, по сравнению с контролем на морской воде в вариантах опыта на морской воде с добавкой 0,5 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий, а также при добавке фенола в концентрации 10 мг·$л^{-1}$ в культуральную среду, содержащую 0,5 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий. При концентрации фенола 100 мг·$л^{-1}$, на фоне содержания в среде 0,5 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий, рост водорослей ингибировался, однако через 7-10 суток, если опыт не прекращали, культура *P. cordatum* возобновляла рост. По нашему предположению этот факт можно объяснить развитием устойчивой к фенолу микрофлоры, которая после выедания гидролизата начинает утилизировать фенол. Концентрация фенола снижается и клетки водорослей получают возможность для развития.

На рисунке 3 показана динамика роста культур *P. cordatum* на различных культуральных средах. Как видно, рост на морской воде (1) и на морской воде с добавкой 0,1 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий (2) значительно отличаются, т.к. гидролизат стимулирует рост водорослей при освещении 100

мкЕ $м^{-2}с^{-1}$. Наиболее вероятно, что в данном случае водоросли используют не только автотрофный, но и гетеротрофный способ энергообеспечения. Кривые 3 и 4 на рисунке 3 подтверждают наше предположение, что при наличии в среде трофически ценных органических веществ, повышается устойчивость динофлагеллят к токсическому действию фенольных соединений. Экспериментально подтверждено, что фенол в концентрации от 0,25мг·$л^{-1}$ до 10мг·$л^{-1}$ стимулирует рост динофитовых водорослей. Механизм этого эффекта остается неясным.

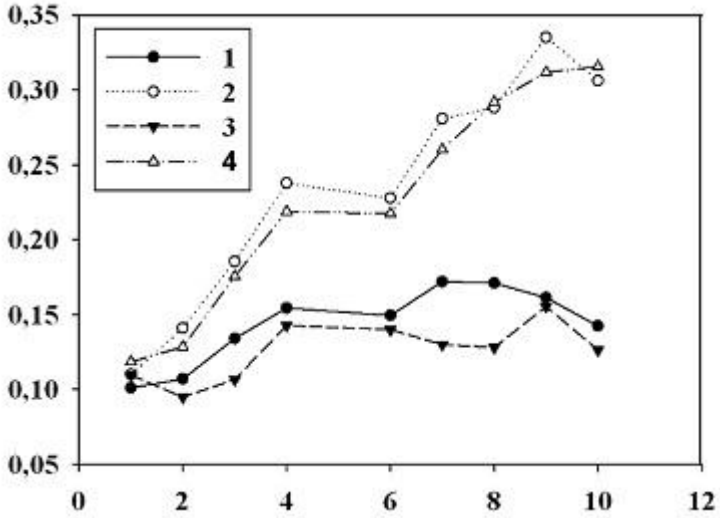


Рис. 3. Динамика роста культур *P. cordatum* на морской воде (1), на морской воде с добавкой 0,1 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий (2), на морской воде с добавкой 0,75 мг·$л^{-1}$ фенола (3) а также на морской воде с добавкой 0,1 мг·$л^{-1}$ щелочного гидролизата мидий и 0,75 мг·$л^{-1}$ фенола (4). Освещение 100 мкЕ $м^{-2}с^{-1}$. На оси абсцисс отложены сроки культивирования водорослей, сутки, а на оси ординат – оптическая плотность культур, в относительных единицах.

Заключение. Апробирован способ экспериментального культивирования динофитовых микроводорослей *P. cordatum* для исследования влияния на них фенольных соединений, который позволяет улучшить технику экспериментального выращивания микроводорослей на питательных средах с добавками токсических и трофически ценных веществ, а также повысить достоверность получаемых данных в сравнении с контролем. Установлена способность микроводорослей *P. cordatum* расти на органических веществах гидролизата в темноте. При этом на рост культур влияют концентрация растворённых веществ, плотность клеток в инокуляте и другие факторы, которые необходимо учитывать, нормировать, а в некоторых случаях адаптировать, например, к новому субстрату. Выравнивание физиолого-биохимических параметров производят за счёт адаптации культур динофитовых водорослей к условиям гетеротрофного метаболизма. Адаптацию осуществляют путём предварительного культивирования микроводорослей в темноте на питательных средах с мидийным гидролизатом до выхода культур на экспоненциальную фазу роста, после чего аликвоты культур используют в качестве инокулята для выращивания на питательных средах с фенолом. Результаты исследования могут быть использованы в биотехнологии для разработки методов стимулирования роста микроводорослей в культурах.

Литература

1. Сиренко Л.А. и др. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике / Л.А. Сиренко, А.И. Сакевич, Л.Ф. Осипов [и др.]. – Киев: «Наукова думка», 1975. – 247 с.
2. Єрохін В.Є., Гордієнко А.П., Солоніцина О.Р. Пат. 107011 UA, МПК A01G 33/00, G01N 33/18. Спосіб експериментального культивування динофітовых мікроводоростей *Prorocentrum cordatum* для дослідження впливу на них фенольних сполук / Заявка № a201212035; заявл. 19.10.2012; опубл. 10.11.2014, Бюл. № 21/2014.
3. Єрохін В.Є., Голуб М.О. Деклараційний патент на винахід 53327 A UA МПК: A23L1/333. Спосіб одержання гідролізату з молюсків / Заявка № a2002043479; заявл. 25.04.2002; опубл. 15. 01. 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

УДК 349.6

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Е.А. Карпова, Е.Л. Власова
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
г. Саратов, Россия, lena_karpova@mail.ru, elenavlasova777@rambler.ru

Аннотация. В этой статье проблемы уменьшения выброса парниковых газов в атмосферу, как на национальном, так и на международном уровне. Также в работе представлены факты о загрязнении воздуха и воздействии его на здоровье человека. Приводится пример промышленной деятельности предприятия, загрязняющего атмосферу. Делается акцент, на том, что каждый человек способен уменьшить выброс парниковых газов в атмосферу своими силами, путем пользования современными инновационными технологиями.

Ключевые слова: глобальное потепление, загрязнение воздуха, парниковые газы, антропогенная деятельность, изменение климата

На сегодняшний день проблема глобального потепления активно обсуждается среди ученых всего мира, и каждый ученый выдвигает свою гипотезу, из-за чего мы столкнулись с этой проблемой. Во многих источниках пишется, что Земля меняла свой климат в течение многих периодов: то температура повышалась, то понижалась, но сейчас все больше людей начали понимать, что это изменение температуры угрожает нашей жизни на планете. Учёные пытаются найти причину глобального потепления, выдвигая теории от том, что это естественный процесс. Но как показывает статистика повышение температуры нижних слоев атмосферы Земли на 0,8°С за последние 100 лет – слишком высокая скорость для естественных процессов. Раннее такие изменения в истории Земли происходили в течение тысячелетий. Самая популярная теория возникновения глобального потепления на данный момент – антропогенное воздействие, ускоряющее процесс изменения климата.

Человек своей деятельностью увеличивает выброс парниковых газов в атмосферу. По сути, парниковый эффект – это природное явление. Если бы не было парникового эффекта, Земля была бы очень холодной. Но человеческая деятельность увеличивает количество выбросов парниковых газов в атмосферу, тем самым чрезмерно нагревая Землю. К парниковому эффекту и повышению температуры приводит высокая концентрация в атмосфере углекислого газа и метана, 80% выбросов в атмосферу парникового газа дает энергетика, сталелитейная промышленность и предприятия по производству цемента, автомобильная промышленность [Егошин, 2008].

Результат таких климатических изменений привёл к увеличению количества климатических аномалий. Так, например, только в 2014 году в России было зарегистрировано больше всего сильных ливней, штормовых ветров, наводнений и других опасных природных явлений. По статистике в России температура воздуха повышается в 2 раза быстрее среднего мирового показателя. Специалистами было зарегистрировано 569 наводнений, ливней, градов, шквалов и штормовых ветров, метелей. И такие аномалии характерны не только для России, но и для других стран мира, прибрежных территорий, страдающих от цунами, наводнений и опасных тропических ураганов [Иншакова, 2015].

Как мы уже указали выше, одной из основных причин, приводящих к повышению температуры и, как следствие, к глобальному потеплению, является промышленная деятельность человека.

Рассмотрим пример, вызвавший большой общественный резонанс и волну протестов со стороны жителей Петербурга и Ленинградской области. Речь пойдёт о полигоне химических отходов «Красный Бор», находящемся в Ленинградской области под Санкт-Петербургом. Полигон не может больше принимать химические отходы I-IV классов, так как он переполнен, и отходы хранятся с жестким нарушением экологических норм и законов, но десятки предприятий Петербурга все равно продолжают производить опасную химию и сбрасывать ее на полигон. Отходы хранятся в уже переполненных котлованах, и чтобы избавиться от отходов на полигоне существует только единственный способ – выпаривание на установках термического обезвреживания жидкой фракции, достаточно древних установках 1972 г. выпуска. Данные установки естественно нуждались в полной реконструкции и замене, так как почти за полвека службы они не просто перестали соответствовать необходимым стандартам

качества и безопасности, но и перестали справляться с таким объёмом переработки. В начале лета 2014 г. только 3 печи были реконструированы, чтобы включать их в период разных проверок и инспекции и создавать впечатление, что они работают на полную мощность. Печи не справляются с большим объёмом отходов из-за устаревшей конструкции и недостаточной мощности, поэтому нет сомнений в том, что отходы просто сливаются за пределы полигона.

Росприроднадзор обратился в Арбитражный суд г. Санкт-Петербурга с иском о запрете деятельности СПБ ГУПП «Полигон Красный Бор», так как полигон игнорирует все правила захоронения химических отходов. В данный момент решается вопрос о деятельности полигона и хранения химических отходов, но городские и областные чиновники предлагают только один выход избавления от отходов – строительство завода по сжиганию отходов, что еще больше утяжелит ситуацию. Если построят завод по сжиганию отходов, то теперь эти отходы будут загрязнять не только почву и воду в районе полигона, но и отравлять воздух в многомиллионном городе Санкт-Петербурге и во всей Ленинградской области. Естественно, это будет огромной угрозой здоровью людей, которые проживают в Петербурге. Загрязнение воздуха может привести к заболеваниям дыхательных путей и раку легких. Так, если будет построен завод по сжиганию химических отходов, в атмосферу будет выбрасываться 46 загрязнителей, среди которых такие опасные вещества, как ртуть, мышьяк, кадмий, свинец, сурьма, бериллий, титан, кобальт, медь, никель, таллий, хром, цинк, селен, а также – диоксины и фураны, летучие органические загрязнители. Эти соединения высокотоксичны и могут переноситься на большие расстояния, отравляя жизнь жителям близлежащих городов, и становясь угрозой для здоровья будущих поколений.

Можно с уверенностью заявить, что этот способ устранения опасных отходов недопустим. За рубежом уже существуют безопасные альтерантивы устранения опасных отходов. Так, хлороорганические отходы, сжигание которых приводит к образованию диоксинов, обезвреживают дехлорированием и гидролизом, а нефтесодержащие отходы могут очищаться химическими или биологическими методами. Просто нужно рассмотреть все варианты для переработки каждого вида отходов и выбрать наиболее экологически безопасный. Как считает председатель комитета по экологической, промышленной и технологической безопасности Санкт-Петербурга Семён Гордышевский, первым делом необходимо построить защиту открытых котлованов от дождя и снега. Затем обезвредить отходы доступным и безопасным методом, что устранит угрозу попадания химических отходов в реки. В общем, мы должны донести до чиновников тот факт, что строительство завода по сжиганию отходов – это реальная угроза жизни людей Ленинградской области, и необходимо внедрить и использовать безопасные методы устранения химических отходов. Этот пример, к сожалению, не является чем-то из ряда вон выходящим, существует множество аналогичных полигонов, которые приносят несоразмерный ущерб окружающей среде и приводят к глобальному потеплению.

Конечно, в данном случае жители Петербурга и Ленинградской области, обеспокоенные вредоносным влиянием загрязнений, происходящих от данного полигона, ведут активную социальную деятельность, собирая подписи для петиций и всячески противодействуя строительству завода. Но есть один очень важный момент – неопровержимый факт, разочаровывающая статистика и чистая правда – те жители городов, протестующие против действия властей либо организаций, загрязняющих окружающую среду, не отдают себе отчёт в том, что наибольший вред в переполняющуюся «копилку» глобального потепления приносят именно они, обычные жители. Каким образом? Для ответа на этот вопрос достаточно просто выглянуть в окно и увидеть железных монстров на колёсах, бесперебойно выпускающих в атмосферу вредоносные пары, загрязняющих воздух и, как следствие, ускоряющих глобальное потепление.

Интересным фактом, является то, что вредоносный эффект от автомобилей вредит не только здоровью людей и животных, но и жизнедеятельности насекомых. Так, например углекислый газ мешает бабочкам определять местонахождения цветов по запаху. С учётом того, что калорий, полученных от одного кормления, хватает лишь на 15 минут полёта, без точной навигации бабочки просто не успевают определять следующее растение для опыления и питания [Паймакова, 2014].

Взглянем на простую и пугающую статистику. Если в начале 70-х годов ученые-гигиенисты определили долю загрязнений, вносимых в атмосферу автомобильным транспортом, в среднем равной 13%, то в настоящее время она достигла уже 50% и продолжает расти. А для городов и промышленных центров доля автотранспорта в общем объеме загрязнений значительно выше и доходит до 70% и более.

Наибольшая доля химического загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом

приходится на отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания. По статистике автомобили, произведенные в 1985 году, выбрасывают в атмосферу приблизительно в 38 раз больше угарного газа, чем модель 2001 года. Модели «BMW» загрязняли воздух меньше всего, в то время как «Крайслер» и «Мицубиси» были худшими по этому показателю. Кроме того, автомобили с меньшим расходом топлива загрязняют атмосферу меньше. Теоретически предполагается, что при полном сгорании топлива в результате взаимодействия углерода и водорода, которые входят в состав топлива, с кислородом воздуха образуется углекислый газ и водяной пар. Практически же, вследствие физико-механических процессов в цилиндрах двигателя, действительный состав отработавших газов очень сложный и включает более 200 компонентов, значительная часть которых токсична.

Так вместо того чтобы просто пугаться, глядя на такую нерадостную статистику, быть может нужно сделать то, что в наших силах? Без подписания петиций, без протестов и митингов. К счастью, есть такие положительные примеры ответственных горожан, борящихся с этой проблемой своими силами. Правда, пока больше в Европе.

К примеру, в Голландии сейчас все больше и больше людей начинают пользоваться машинами Тесла на электродвигателях. Государство дает много бонусов тем, кто пользуется этими машинами, предоставляет бесплатную парковку в специальных местах, даёт право ездить по полосе, отведенной для автобусов, а также заряжаться, в прямом смысле этого слова, от дорог со специальным «зарядочным» покрытием. Тем самым государство поощряет использование таких безопасных для окружающей среды автомобилей.

Однако и те, кто не может позволить себе такие «Тесла-мобили», также может своими силами помочь в борьбе с глобальным потеплением, используя сервис «BlaBlaCar». Суть этого сервиса состоит в том, что водители находят себе пассажиров-попутчиков через специальное интернет-приложение, и пассажир оплачивает ему стоимость бензина или часть стоимости за поездку, что не только экономически выгодно для водителя, но и способствует тому, что люди меньше используют личные автомобили, тем самым сокращая выброс углекислого газа в атмосферу. По статистике уже 700 000 тонн углекислого газа не выпущено в атмосферу благодаря этому экологичному сервису.

Давайте учиться у наших западных соседей заботиться об окружающей среде, кто как может, ведь маленькими шагами можно прийти к большим результатам. Конечно, если посмотреть на данную проблему в международной перспективе, можно принять и спасательные меры в мировом масштабе. Вот простой пример.

Во всемирно известном Киотском протоколе указано, что страны имеют право торговать квотами на выбросы парниковых газов на национальном, региональном и международном уровне. На наш взгляд это уменьшает эффективность Киотского протокола и не изменяет ситуацию с загрязнением воздуха. Намного эффективнее было бы запретить продавать свои квоты другим странам и использовать такие квотовые ограничения как стимул для принятия мер во избежание нарушения данного протокола и улучшения экологической ситуации.

Нет сомнений в том, что мы должны всерьёз задуматься о проблеме глобального потепления и принять меры по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу. Однако такие изменения не обязательно должны проводиться на международном уровне, путем подписания международных документов, протоколов и прочих трудноисполнимых бумажных формальностей.

Интернет-ресурсы

1. Гораздо эффективнее яхссию [Сайт] // National Geographic Россия. 16.03.2015. URL: http://www.nat-geo.ru/planet/154097-proshlyy-god-stal-rekordnym-po-chislu-opasnykh-prirodnykh-yavleniy-v-rossii/ (дата обращения 20.10.2015 г.).
2. Егошин А. Глобальное потепление: факты, гипотезы, комментарии [Сайт] // Priroda.su. 23.06.2008. URL: http://www.priroda.su/item/389 (дата обращения 20.10.2015 г.).
3. Паймакова М. Самые значимые экологические проблемы, с которыми мир столкнулся в 2014 году [Сайт] // Вести.RU. 29.12.2014. URL: http://www.vesti.ru/doc.html?id=2237858 (дата обращения 20.10.2015г.).

УДК 349.6

ЭКОЛОГИЯ И ВТО: ПОСЛЕДСТВИЯ ВСТУПЛЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ НАЗРЕВШИХ ПРОБЛЕМ

А.С. Кокнаева, Е.Л. Власова
ФГБУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
г. Саратов, Россия, *devochka.lina@mail.ru, elenavlasova777@rambler.ru*

Аннотация. Данная научная работа посвящена проблеме наступления экологических последствий после вступления России в ВТО. Как известно, вступление в ВТО несет за собой не только преимущества для Росси, но и массу недостатков, которые коснулись, в том числе и экологии. Поскольку вышеуказанная проблема не достаточно изучена, она является актуальной на сегодняшний день.

Ключевые слова: экологические последствия, КТОС, генетическое загрязнение, субсидирование, агросектор, экологический стандарт, охрана окружающей среды

22 августа 2012 года Российская Федерация стала полноправным членом Всемирной Торговой Организации (ВТО). На протяжении 18 лет (с 1993 по 2011 гг.) шли активные переговоры о присоединении. Даже КНР добивалась членства в ВТО меньше 15 лет, а Российская Федерация поставила рекорд по длительности переговоров. Почему Россия так стремилась попасть в ВТО? Прогнозы экспертов говорили о следующем: об устойчивом развитии страны, о создании эффективной экономики, о равноправии в торговле и справедливой конкуренции при учете национальных интересов. Очевидно, что российскую сторону привлекали исключительно экономические выгоды, но их получение чаще всего несет за собой и негативные последствия. При этом будет затронута не только экономическое пространство, но и другие сферы функционирования государства.

Накануне вступления в ВТО ведутся оживленные аналитические исследования. Как только Россия вступит в ВТО, существенные изменения коснутся торговли, банковской сферы, таможенного регулирования, государственной поддержки сельского хозяйства, фармацевтического рынка и многих других сфер [Тишков, 2004].

В тоже время экологические аспекты дискутируются слабо, мало освещаются в СМИ. Вопрос о разнообразии экологических последствий присоединения России к ВТО очень долго оставался без ответа.

В Марракешском соглашении об учреждении Всемирной торговой организации (15 апреля 1994 г.) было четко определено, что в сферу деятельности данной организации входят вопросы защиты окружающей среды, связанные с международной торговлей [Марракешское соглашение о …, 1994]. В том же году, на заключительной «уругвайской» встрече, министры торговли стран-участниц совещания приняли решение развернуть в рамках ВТО широкомасштабную торгово-экологическую программу. С этой целью в 1995 году был создан Комитет ВТО по вопросам торговли и охраны окружающей среды (КТОС).

Работа данного комитета носит, скорее, исследовательский характер и направлен на изучение следующих вопросов:

- взаимосвязь между торговыми правилами и экологической политикой, имеющей последствия для торговли;
- взаимосвязи между торговыми правилами и: а) платежами и налогами, взимаемыми с целью охраны окружающей среды; б) экологическими требованиями к продукции, включая нормативы и стандарты на упаковку, маркировку и повторное использование, а также многие другие.

При этом стоит отметить, что ВТО не является органом, занимающимся охраной окружающей среды. Деятельность ВТО ограничена торговой политикой и мерами по охране окружающей среды, которые могут оказывать существенное влияние на торговлю.

Тем не менее, с правовой точки зрения ВТО представляет собой многостороннее соглашение, регламентирующее около 97% оборота мировой торговли товарами и услугами. Исходя из этого, формирование и решение экологических проблем глобального, регионального и местного значения

происходит под непосредственным или косвенным влиянием действующих соглашений ВТО [Есина, 2012].

До вступления в ВТО выдвигалось масса гипотез, которые прогнозировали отрицательный эффект от вступления в ВТО, среди них можно выделить следующие.

1. *Угроза генетического загрязнения*, путем допуска на Российские рынки генномодифицированной продукции. Сегодня мы может утверждать, что вышеуказанная проблема миновала, поскольку сегодня в отношении ГМО продукции рамки лишь ужесточаются, и попадание таких продуктов на прилавки российских магазинов фактически исключено. Тем не менее, существует масса добавок, которые активно применяются производителями чаще всего для улучшения вкусовых качеств или увеличения срока годности продуктов питания, которые в свою очередь могут содержать ГМО элемент.

2. *Введение новых экологических стандартов.* Установление новых барьеров (экологических стандартов) приведет к тому, что для приведения российских товаров и услуг в соответствии с новыми требованиями понадобится неоправданное расширение производств. Например, повышение качества нефтепродуктов приведет к увеличению загрязнения окружающей среды вокруг нефтехимических производств и, как следствие, росту заболеваемости местного населения.

Конечно, для приведения в соответствие нефтепродуктов пришлось провести массу мероприятий, и начались они еще до вступления в ВТО в 2009 году, когда подтверждение соответствия нефтепродуктов стало обязательным. Совсем недавно, 5 июня 2015 года компания «Роснефть» получила 2 сертификата, подтверждающих соответствие требованиям, один из них международного образца. При этом никаких потерь не было выявлено.

Сегодня избежать загрязнения окружающей среды стало возможно при внедрении технологий, которые позволяют сократить выбросы в атмосферу, уменьшить объемы водопользования, ограничить используемую территорию.

3. *Сокращение государственных субсидий для агросектора*. Это приведет, во-первых, к росту импорта товаров аграрного производства; во-вторых, снятию аграрных нагрузок на территорию рискованного земледелия, в-третьих, рост браконьерства.

Нами был проведен аналитический обзор за 2010-2014 годы предоставления субсидий сельскому хозяйству, который показал, что со вступлением России в ВТО сумма субсидий, выделяемых из федерального бюджета, действительно уменьшилась и еще будет уменьшаться. В соответствии с данными Национального доклада о ходе и результатах реализации, который составляется каждый год, с 2010 года по 2014 год сумма субсидий уменьшилась с 6, 09 млрд. рублей до 4,75 млрд. рублей на 2014 год.

Все дело в том, что в 2012 году в разделе «Адаптация меры по обеспечению доступа сельхозтоваропроизводителей к кредитным ресурсам к условиям Таможенного союза и ВТО» Национального доклада о ходе и результатах реализации государственной программы развития сельского хозяйства 2012 года сказано, что субсидирование процентной ставки на кредиты, взятые для развития сельскохозяйственного производства, является мерой «желтой корзины» и является обязательством России перед ВТО [Национальный доклад о …, 2013]. Разрешенная сумма поддержки от 9 млрд. долл. США снизится до 4,4 млрд. долл. США к 2018 году.

Таким образом, говорить о наступлении ожидаемых отрицательных эколого-правовых последствий после вступления в ВТО в полном объёме не приходится, тем не менее отрицательный эффект был получен.

На наш взгляд, прошло слишком мало времени, чтобы говорить о колоссальных потерях и последствиях или наоборот улучшении экологической обстановки или положения Российской Федерации в экономике. Только спустя 7-10 лет мы сможем говорить о том, куда привело Россию ВТО, и какие реальные плюсы и минусы имеют место быть, пока мы можем лишь провести параллели между тем, что было 3 года назад, подчеркнем, что все же, это довольно короткий срок.

Тем не менее, уже возникшие проблемы требуют решения, а прогнозируемые – профилактических мер и действий с Российской стороны.

Мы предлагаем провести следующие мероприятия, которые позволят снизить вероятность наступления неблагоприятных эколого-правовых последствий для РФ от вступления в ВТО:

- чтобы обезопасить Российские рынки от ГМО продукции необходимо ввести обязательную экологическую сертификацию или экологическую маркировку, которая станет подтверждением того, что она одобрена российскими экологами;
- мы можем констатировать факт, что Россия – страна с природоемкой экономикой, на сегодняшний день наукоемкие и технологические производства уступают добывающим отраслям; в связи с этим возникает опасение, что вступление в ВТО чревато фиксацией природно-ресурсного характера экспорта, а, следовательно, ростом экологических издержек; для того, чтобы этого избежать, необходимо оказывать поддержку отечественной промышленности и обеспечить защиту аграрного производства;
- для более эффективного прогноза возможных эколого-правовых последствий необходимо разработать «Национальную оценку экологических последствий вступления в ВТО» и организовать план мероприятий, направленных на недопущение отрицательного эффекта;
- продолжить совершенствование национального законодательства в соответствии с требованиями ВТО, при учете интересов Российской Федерации.

Литература

1. Есина Е.А. Вступление России в ВТО: мнимые и реальные экологические последствия // Экология производства, 2012. – №7. – С. 16.
2. Марракешское соглашение об учреждении ВТО от 15 апреля 1994 г. (документ опубликован не был) [Электронный ресурс] Портал Гарант.ру, 2015. (дата обращения: 10.10.2015).
3. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2012 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы (утв. распоряжением Правительства РФ от 08.05.2013 № 753-р) (документ опубликован не был) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант Плюс», 2015. (дата обращения: 13.10.2015).
4. Тишков А.А. Экологические последствия вступления России во Всемирную торговую организацию // Аграрная Россия, 2004. – № 4. – С. 8.

УДК 631.45

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Г.А. Плахов, С.Н. Горбов, О.С. Безуглова, С.С. Тагивердиев, Д.А. Козырев
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия,
germann-1965@rambler.ru

Аннотация. В данной работе представлены результаты исследования по подвижным формам тяжелых металлов разных функциональных зон города Ростова-на-Дону. Разрезы были заложены как на территориях, сильно преобразованных человеческой деятельностью, так и в зонах, где процессы урбанизации выражены в меньшей степени. Проведен сравнительный анализ полученных результатов с данными ПДК, а так же с концентрациями подвижных форм тяжелых металлов в почве заповедного участка «Персиановская степь».

Ключевые слова: тяжелые металлы, чернозем, Ростовская агломерация, загрязнение

Загрязнение экосистемы – один из видов ее деградации [Мотузова, Безуглова, 2007]. Городские экосистемы являются по своей сути неравновесными, относительная стабильность в городской среде поддерживается искусственно – за счет экологических ресурсов, а также рекультивации и очистки основных ее компонентов. Почвы городских территорий формируются в условиях повышенного антропогенного воздействия, за которым стоит изменение их свойств и химическое загрязнение. Ростовская агломерация представляет особый интерес с точки зрения изучения ее почв на предмет загрязнения тяжелыми металлами, поскольку это наиболее крупная агломерация черноземной зоны, которая находится в стадии формирования. Это дает возможность проследить, как урбопедогенез

влияет на содержание и перераспределение подвижных форм тяжелых металлов в почвах городских территорий.

По мнению Ю.В. Алексеева [Алексеев, 1989], Н.Н. Бушуева [Бушуев, 2007], почвенный покров играет буферную роль, предотвращая или локализуя загрязнение других частей биосферы. Поступление тяжелых металлов в биосферу ведет к накоплению их в почве в количествах, многократно превышающих фоновый уровень, что снижает продуктивность почв и негативно сказывается на животном и растительном мире. Но ключевое значение имеет не концентрация тяжелых металлов в почвах, а их доступность. Наиболее доступными являются подвижные формы. Например, металлы, связанные с гуминовой кислотой, нерастворимы и труднодоступны корням растений, а металлы, связанные с фульвокислотой – растворимы и, соответственно, доступны растениям. Так же большое влияние на подвижность тяжелых металлов оказывают: органическое вещество почвы, валентность, адсорбция твердой фазой почвы, pH. Так, при возрастании кислотности, многие труднорастворимые соединения – карбонаты, фосфаты, сульфиды и гидроксиды – разрушаются и, тем самым, увеличивается подвижность некоторых тяжелых металлов, таких как Co, Mn, Zn. Но имеются и такие элементы, подвижность которых возрастает при нейтрализации среды, например Cr.

Влияние тяжелых металлов на биосферу, вызванное антропогенной деятельностью, приводит к возникновению различных техногенных геохимических аномалий [Перельман, 1972]. Их количество и размеры непрерывно увеличиваются. Такими техногенными аномалиями становятся крупные промышленные центры, в которых концентрации подвижных форм тяжелых металлов выше допустимых. Однако высокое загрязнение почв тяжелыми металлами носит преимущественно локальный характер и территории крупных городов, как правило, загрязнены неравномерно. На общем повышенном фоне четко выделяются техногенные аномалии, приуроченные к промышленным зонам, где концентрации цинка, свинца, никеля, ртути, хрома и других металлов возрастают обычно еще в несколько раз, а вдоль автомобильных дорог наблюдается загрязнение свинцом [Мотузова, Безуглова, 2007].

Превышение допустимых концентраций тяжелых металлов в почвах влияет на физико-химическое равновесие, течение микробиологических процессов, трансформацию органического вещества, ферментативную активность и ряд других показателей [Орлов и др., 2005; Минкина и др., 2013; Bezuglova, Gorbov и др., 2015]. В связи с этим, в последнее время становится все более актуальным изучение поведения и влияния этих поллютантов на почвы. Но необходимо отметить, что внутри городской черты можно выделить районы, слабо затронутые процессами урбанизации, чаще всего приуроченные к рекреационным зонам города.

Исследовали накопление и распределение по профилю почв Ростовской агломерации подвижных форм тяжелых металлов. В связи с этим было заложено 6 разрезов в разных частях агломерации: как в самом городе, так и в урбанизированной сельскохозяйственной округе.

Разрез 14.01 – это экранированный чернозем урбистратифицированный, миграционно-сегрегационный, среднекарбонатный, среднемощный, глинистый, на лессовидном суглинке, был заложен в строительном котловане. В верхних горизонтах наблюдалось обильное скопление тырсы, стекла, а так же гравия.

Разрез 14.02

Разрез 14.03: чернозем миграционно-сегрегационный, среднемощный, высококарбонатный, тяжелосуглинистый, на лессовидном суглинке. Заложен на залежном участке ботанического сада ЮФУ.

Разрез 14.04: экранированный урбостратозем, химически загрязненный (хемозем), на погребенном черноземе, темногумусовом, бескарбонатном, мощном тяжелосуглинистом, на лессовидном суглинке. Разрез заложен в строительном котловане г. Аксай. Верхние горизонты обильно пропитаны нефтепродуктами.

Разрез 14.05 представлен экранированным урбостратоземом на погребенном черноземе, темногумусовом, бескарбонатном, мощном тяжелосуглинистом, на техногенных отложениях, подстилаемых лессовидным суглинком. Заложен в строительном котловане. В горизонте UR1 наблюдались включения тырсы, кирпича и угля.

Разрез 14.06: чернозем миграционно-сегрегационный, мощный, высококарбонатный, тяжелосуглинистый, на лессовидном суглинке. Заложен на целинных землях заповедного участка «Персиановская степь».

Подвижные формы элементов определяли в воздушно-сухой почве, измельченной и просеянной через сито с диаметром отверстий 1 мм – общая подготовка. Для обеспечения репрезентации пробы масса навески должна быть не меньше 5 г. В качестве экстрагента использовали ацетатно-аммонийный буферный раствор с pH=4,8 при соотношении почва-раствор 1:10. Измерение подвижных форм тяжелых металлов проводили на атомно-абсорбционном спектрометре МГА-915.

Данные по результатам исследования представлены в таблице. Для оценки загрязнения результаты сравнивали с данными ПДК [ГН-2.1.7.2041-06].

Разрез 14.06 заложен внегородской территории, но полученные данные использованы для анализа антропогенного преобразования, т.к. чернозем в разрезе 1406 – это целинный чернозем, нетронутый прямо человеческой деятельностью.

Результаты показали, что превышения ПДК отсутствуют по всем изученным металлам. Однако по сравнению с целинной почвой отмечены повышенные значения по всем элементам, причем даже в разрезе, заложенном на залежном участке в Ботаническом саду, обнаруживается более высокое содержание, причем превышение по сравнению с участком заповедной степи весьма существенны. Так, содержание хрома в горизонте Ad в 3,4 раза выше, марганца – в 3 раза, цинка и меди – примерно в 2 раза, и только по свинцу результаты достаточно близки. Тем не менее, в дерновом горизонте чернозема Ботанического сада, находящегося в окружении города, наблюдается более высокое количество подвижных форм свинца. Это свидетельствует о некотором, неявном, загрязнении почвы в черте города по сравнению с нативным черноземом.

Специфика загрязнения почв обусловлена тем, что промышленные источники аэрогенного загрязнения подвижными формами тяжелых металлов создают высокие уровни загрязнения почв в ограниченных районах, так как они локализованы в пространстве.

В Ростове-на-Дону, по данным С.Н. Горбова с соавторами [Горбов и др., 2003] имели место почвенные аномалии цинка, свинца, меди, ванадия, кадмия, ртути и других металлов, при этом самые высокие концентрации были характерны для свинца, хрома, меди, и цинка.

Таблица

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах Ростовской агломерации, мг/кг

Разрез	Горизонт, см	Cr	Pb	Mn	Cu	Zn
14.01	UR1 20-40	0,373	1,992	24,447	0,332	2,456
	UR2 40-45	0,373	1,373	29,463	0,365	1,31
	A 45-72	0,223	0,51	12,228	0,263	1,608
	B1 72-92	0,192	0,359	12,356	0,332	2,067
	B2 92-114	0,506	1,177	16,053	0,445	3,24
	BC 114-132	0,854	1,402	32,622	0,587	0,504
	C 132-182	0,846	1,346	22,236	0,664	0,774
14.02	Ad 0-10	0,277	1,897	37,340	0,576	2,900
	A 10-55 (15-25)	0,120	1,575	73,975	0,084	2,965
	A 10-55 (40-50)	0,165	0,609	43,281	0,125	0,889
	B1 55-75	0,431	1,172	20,801	1,062	0,795
	B2 75-90	0,558	1,617	34,554	0,243	1,077
	BC 90-115	0,551	1,810	19,611	0,525	0,659
	Cca 115-150/дно	0,473	1,794	22,287	0,736	0,828
14.03	Ad 0-15	0,158	1,813	79,583	0,117	3,995
	A 15-50	0,130	1,571	72,511	0,123	7,339
	B1 50-65	0,155	1,227	28,706	0,088	1,201
	B2 65-90	0,259	1,574	15,889	0,182	1,206
	BC 90-110	0,427	2,089	28,542	0,199	0,925
14.04	UR 1 15-25	0,148	3,506	46,377	0,716	1,473
	UR2 25-43	0,645	3,011	160,099	0,527	1,259

	UR3 43-68	0,581	2,663	81,982	0,513	0,941
	B1 68-90	0,155	0,736	12,172	0,209	0,149
	B2 90-125	0,284	0,621	11,137	0,294	0,19
	BC 125-165	0,684	1,332	18,596	0,662	0,271
	Cca 165-205	0,816	1,414	23,995	0,537	0,24
	C 205-255/дно	0,433	1,182	25,18	0,738	0,25
14.05	UR 55-70	0,368	2,014	27,129	0,429	1,43
	A 70-90	0,4	0,444	10,275	0,327	1,764
	B1 90-115	3,984	1,153	17,798	0,673	2,232
	B2 115-140	0,824	1,111	21,25	0,547	1,052
	BC 140-155	1,229	1,2	24,268	0,801	1,094
	Cca 155-180	1,322	1,497	36,769	1,106	2,127
	C 180-210/дно	0,882	1,363	39,623	1,113	1,618
14.06	Ad 0-10	0,044	1,264	26,266	0,065	1,987
	A 10-43	0,069	1,351	39,088	0,057	1,114
	AB 43-72	0,120	1,926	37,978	0,109	3,225
	BCca 72-120	0,195	2,433	31,211	0,214	2,479
	Cca 120- /дно	0,227	2,436	28,028	0,243	1,016
ПДК мг/кг		6	6	140	3	23

Весомый вклад в загрязнение почв подвижными формами тяжелых металлов вносит транспорт. Крупные автомагистрали, загруженность которых превышает 200 машин в час – основные очаги загрязнения почв свинцом в городе Ростове-на-Дону. Накопление этого металла превышает местами 4 ПДК. Однако эти выводы были сделаны авторами на основе анализа валового содержания тяжелых металлов в поверхностном слое почв. Что касается подвижных форм, то авторы отмечали, что были обнаружены единичные (точечные) участки загрязнения. Нами в данном исследовании такие участки не обнаружены. Возможно, низкое в целом количество подвижных металлов обусловлено сорбцией их карбонатами и переводом в труднодоступное состояние. В пользу этого предположения свидетельствует при анализе профильного распределения существенное повышение содержания свинца, марганца и особенно цинка на карбонатном барьере (в горизонтах B1 и B2, Cca), что свидетельствует также о возможности передвижения этих металлов по профилю почвы.

В целом, распределение тяжелых металлов по почвенному профилю очень неравномерное. В черноземе это обусловлено причинами, изложенными выше, в городских почвах добавляется и антропогенный фактор. Так, на рисунке показано, что максимумы накопления и свинца и марганца приходятся на горизонты урбик, а второй максимум – на горизонт скопления белоглазки, что особенно хорошо демонстрирует свинец.

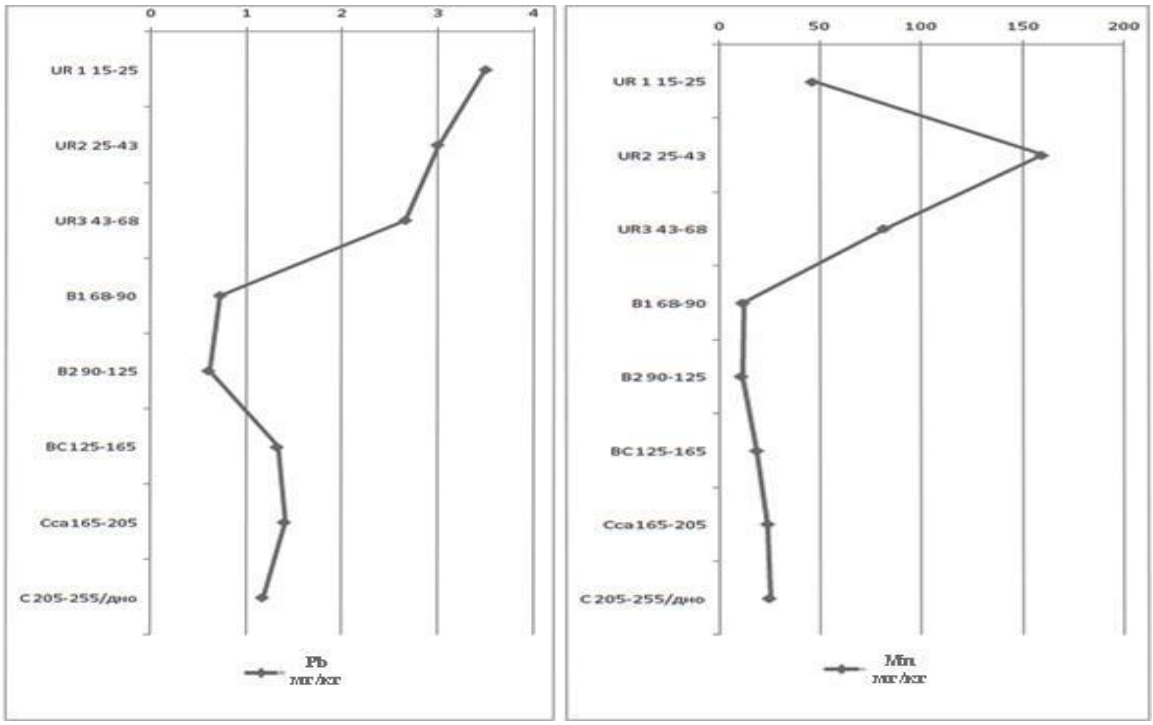


Рис. Распределение подвижных форм свинца и марганца в профиле хемозема (разрез 14.04)

Таким образом, анализ данных по подвижным формам тяжелых металлов в городских почвах показал весьма сложную картину их распределения по профилю, поскольку к природным факторам, оказывающим влияние на распределение металлов по профилю, прибавляется антропогенная составляющая. Еще одной проблемой анализа являются насыпные урбо-горизонты, так как они не связаны генетически с нижележащими горизонтами.

Исследование выполнено в рамках проекта № 213.01-2015/002ВГ базовой части внутреннего гранта ЮФУ с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» и ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета.

Литература

1. Алексеев Ю.В. Томные металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Бушуев Н.Н. Накопление тяжёлых металлов растениями и мероприятия по рациональному использованию загрязнённых тяжёлыми металлами почв // Роль природообустройства сельских территорий в обеспечении устойчивого развития АПК: матер. межд. научно-практ. конф. – М.: Изд-во ФГОУ ВПО МГУП, 2007. – С. 22-27.
3. Гигиенические нормативы 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Ростпотребнадзора, 2006. – 15 с.
4. Горбов С.Н. и др. Химическое загрязнение городских почв тяжелыми металлами и его оценка / С.Н. Горбов, В.В. Приваленко, О.С. Безуглова // Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области. – Т. 1. Экология города Ростова-на-Дону. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦВШ, 2003. – С. 241-256.
5. Минкина Т.М. и др. Фракционно-групповой состав Mn, Cr, Ni и Cd в почвах техногенных ландшафтов (район Новочеркасской ГРЭС) / Т.М. Минкина, Г.В. Мотузова, С.С. Манджиева, О.Г. Назаренко, М.В. Бурачевская, Е.М. Антоненко // Почвоведение. 2013. – № 4. – С. 414-425.
6. Мотузова Г.В. Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник. – М.: Академический Проект «Гаудеамус», 2007. – 237 с.
7. Орлов Д.С. и др. Химия почв: учебник / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. – М.: Высшая школа, 2005. – 558 с.
8. Перельман А.И. Геохимия элементов в зоне гипергенеза. – М.: Недра, 1972. – 288 с.
9. Bezuglova O.S. et al. Accumulation and migration of heavy metals in soils of the Rostov region, south of Russia / O.S. Bezuglova, S.N. Gorbov, S.A. Tischenko, A.S. Aleksikova, S.S. Tagiverdiev, A.K. Sherstnev, M.N. Dubinina //Journal of Soils and Sediments. 2015. (DOI) 10.1007 / s11368-015-1165-8

УДК 349.6

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Д.А. Санжаревская
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
г. Саратов, Россия, *sanzhik.d@mail.ru*

Аннотация. В настоящее время генная инженерия стала перспективной, обсуждаемой отраслью науки. Как и любое, набирающее популярность, явление она имеет некоторые проблемы, одной из которых является отсутствие нормативного урегулирования перемещения продуктов данной отрасли через границу. Учитывая то, что развитие генной инженерии стремительно данная проблема должна решиться в ближайшем будущем, а пока данный вопрос находится в стадии становления и актуален для обсуждения.

Ключевые слова: генная инженерия, законодательство, запрет ГМО

В настоящее время генная инженерия стала перспективной, обсуждаемой отраслью науки. Как и любое, набирающее популярность, явление она вызывает много разногласий и вопросов, одним из которых является нормативное регулирование данной отрасли.

Согласно Федеральному закону от 05.07.1996 № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» генная инженерия определяется как совокупность методов и технологий, в том числе технологий получения рекомбинантных рибонуклеиновых и дезоксирибонуклеиновых кислот, по выделению генов из организма, осуществлению манипуляций с генами и введению их в другие организмы [О государственном регулировании …, 1996]. Данный закон регулирует отношения в сфере охраны окружающей среды, природопользования и обеспечения экологической безопасности, которые возникают при осуществлении генно-инженерной деятельности.

Законодательство Российской Федерации в области генно-инженерной деятельности состоит из вышеуказанного Федерального закона, других федеральных законов (Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; Федеральный закон от 17.12.1997 № 149-ФЗ «О семеноводстве»; Федеральный закон от 03.08.1995 № 123-ФЗ «О племенном животноводстве») и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации. Несмотря на то, что нормативно-правовая база, регулирующая генно-инженерную деятельность, довольно обширна, законодателем не был предусмотрен порядок перемещения продуктов генной инженерии через границу Российской Федерации. Так как национальным законодательством данный вопрос не рассмотрен. Мы могли бы обратиться к международному опыту, но данный вопрос не урегулирован даже на уровне Евразийского экономического союза.

Одной из причин такого пробела в законодательстве является, на наш взгляд, отсутствие у стран-участниц Евразийского экономического союза договоренности, которая возникает из-за противоречий относительно продуктов генно-инженерной деятельности.

В одних странах данные продукты разрешены так как, по их мнению, не являются опасными. Например, президент республики Казахстан считает, что генно-модифицированные продукты не так страшны, «как их малюют» [Казахстан: ГМО неизбежно …]. В других, несмотря на общее мнение о введении запрета на такие продукты, они разрешаются по другим причинам. Так президент Киргизии отказался утвердить законопроект «О запрете выращивания, производства, ввоза и реализации в Киргизии продукции, содержащей генно-модифицированные организмы», так как законопроект противоречил техническим регламентам Таможенного союза, к которому республика была намерена присоединиться [Президент Киргизии …]. В третьих же странах продукция генной инженерии вовсе запрещается. Это относится, например, к Российской Федерации, где Государственной думой в первом чтении принят правительственный законопроект о полном запрете генно-модифицированных организмов (ГМО).

Причиной введения данного законопроекта является обеспокоенность российских потребителей бесконтрольным поступлением на российский рынок трансгенной продукции. «Активистами общественных организаций» было отправлено письмо на имя Владимира Владимировича с просьбой сделать Россию территорией, свободной от ГМО. Президент всегда выступал в защиту отечественного агропрома и, поддерживая российских граждан, не видит необходимости в интенсивном ввозе импортных ГМО в Россию [Запрет ГМО-продуктов в России …].

Согласно опросу ВЦИОМ (Всероссийского центра изучения общественного мнения) «в поддержку запрета ГМО в России» высказались 83% опрошенных, и аргументируют свою позицию они, прежде всего, тем, что подобные продукты пагубно сказываются на здоровье людей (75%). А 7% респондентов, согласных на введение подобной меры, просто предпочитают есть натуральные продукты. Лишь 6% опрошенных, скорее, выступят против данного предложения, в первую очередь, потому, что, по их мнению, это может привести к росту цен на другие товары [Большинство россиян …].

Данным законопроектом вводится полный запрет на выращивание ГМО-животных, ГМО-растений, а также запрет на ГМО-семена для посева. Исключение сделано для экспертиз и научно-исследовательских работ. Кроме того, законопроект предусматривает введение ГМО-экспертизы и государственной регистрации для ввозимых продуктов генно-инженерной деятельности. А Российская Федерация приобретает право на установление запрета на ввоз такой продукции. Одновременно поправки вносятся и в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. КоАП дополняется статьями, предусматривающими штрафы для должностных и юридических лиц за нарушения закона.

В процессе обсуждения данного законопроекта возникает множество мнений и рекомендаций, так, например, депутат Госдумы от ЛДПР Михаил Дегтярев считает, что необходимо резко поднять штрафы за нарушение закона, потому что «Здесь есть лазейки для недобросовестных сельхозтоваропроизводителей, которые могут отравить сельхозугодья». А депутат Госдумы от КПРФ Владимир Федоткин указал на экономический эффект производства продукции с ГМО и высказался о том, что «Закон хороший, но работать не будет, так как производство тонны ГМО в 10 раз дешевле традиционного сельхозпродукта» [В России …].

Можно согласиться с мнением сенатора Антона Белякова: «Россия должна использовать свой шанс стать мировым производителем экологически чистых продуктов питания. Отрадно, что в исполнительной власти все с большим пониманием воспринимают перспективу превращения России как производителя и потребителя в страну экологически чистых продуктов [Ввоз в страну …]. Мы считаем, что введение данного законопроекта является полностью оправданным. Помимо мнения российских потребителей, Правительством был учтен и тот факт, что Россия является крупнейшим экспортером злаковых культур, а многие страны, являющиеся импортерами сельхозпродукции из России, относятся к ГМО резко отрицательно.

Такой страной является Турция, которая демонстрирует пример защиты национальной безопасности в сфере продуктов питания. Там с 2010 года действует закон о биологической безопасности, который запрещает импорт, использование и торговлю ГМО. Те производители, которые нарушат запрет и выпустят на прилавки продукты, содержащие ГМО, подлежат тюремному заключению сроком от 5 до 10 лет. В Турции имеются реальные прецеденты уголовного преследования за ввоз ГМО. Так, на пятилетний срок заключения был осужден один из руководителей крупной турецкой зерновой компании за попытку ввоза в страну генетически модифицированного риса.

ГМО также запрещены в Австрии, Венесуэле Греции, Швейцарии, Польше, Кении. В 35 странах значительные территории объявлены зонами, свободными от ГМО на уровне земель или муниципалитетов. В ЕС активно идет сбор подписей за объявление Европы зоной, свободной от ГМО [Информационная справка …].

Что же касается России, то на данный момент у нас не имеется отдельного нормативно-правового акта, регулирующего вопрос перемещения продуктов генно-инженерной деятельности через таможенную границу.

Мы считаем, что помимо уже принятых мер, таких как маркировка продуктов с ГМО и мер, которые вступят в силу с принятием законопроекта о запрете на выращивание и разведение в России генно-инженерно-модифицированных растений и животных, введение ГМО-экспертизы и государственной регистрации для ввозимых продуктов генно-инженерной деятельности, а также право на установление запрета на ввоз такой продукции, необходимо урегулировать на уровне ТН ВЭД ЕАЭС.

Для этого в номенклатуру нужно ввести дополнительный раздел, в котором будут закреплены коды продуктов, содержащих генно-модифицированные организмы, либо внести изменения в ТН ВЭД на уровне десятого знака, для продуктов, имеющих ГМ-аналоги.

Таким образом, пробел законодательства Российской Федерации в области регулирования вопроса о перемещении продуктов генной инженерии через границу Российской Федерации постепенно заполняется, чего нельзя сказать о законодательстве Евразийского экономического союза. Но учитывая то, что развитие генной инженерии стремительно и ее значение для общества становится все важнее, вопрос о законодательном закреплении порядка перемещения продуктов генной инженерии через границу Евразийского экономического союза должен решиться в ближайшем будущем, а пока данный вопрос находится в стадии становления и актуален для обсуждения.

Литература

1. Большинство россиян считают ГМО-продукты вредными для здоровья. [Сайт] // URL: http://medportal.ru/mednovosti/news/2014/10/16/441gmo/ (дата обращения 29.09.2015)
2. В России полностью запрещается ГМО в АПК. [Сайт] // URL: http://www.regnum.ru/news/polit/1918891.html (дата обращения 29.09.2015)
3. Ввоз в страну и производство генетически модифицированных пищевых продуктов (ГМО) должно быть запрещено в России. Об этом говорится в законопроекте, внесенном сегодня на рассмотрение Госдумы. [Сайт] // URL: http://www.rg.ru/2014/02/26/gmo-site.html (дата обращения 29.09.2015)
4. Запрет ГМО-продуктов в России. [Сайт] // URL: http://www.foodtest.ru/zapret-gmo-v-rossii.php (дата обращения 29.09.2015)
5. Информационная справка о негативных последствиях распространения генетически-модифицированных организмов. [Сайт] // URL: http://28.rpn.gov.ru/sites/all/files/users/root/attachedfiles/ivanovu.docx (дата обращения 29.09.2015)
6. Казахстан: ГМО неизбежно. [Сайт] // URL: http://agbz.ru/news/kazahstan_-gmo-neizbejno (дата обращения 29.09.2015)
7. «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»: Федеральный закон от 05.07.1996 № 86-ФЗ (ред. от 19.07.2011) // СЗ РФ 08.07.1996, – № 28. Ст. 3348.
8. Президент Киргизии не будет запрещать в стране ГМО. [Сайт] // URL: http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/novosti/prezident-kirgizii-ne-budet-zapreschat-v-strane-gmo.html (дата обращения 29.09.2015)

УДК 502.1

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

К.А. Сапаров[1], Ж.М. Бухарбаева[2]

[1]Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы,
Республика Казахстан

[2]Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы,
Республика Казахстан, zbuharbaeva@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы сохранения биоразнообразия и его современное состояние на охраняемых и иных территориях Республики Казахстан.

Ключевые слова: биоразнообразие, индикатор, ареалы, трансформация, эндемические виды, деградация

В Среднеазиатском регионе раположены 5 государств: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан, в которых проживает более 50 миллионов человек. В то же время плотность населения сильно различается в разных районах: самая высокая плотность населения наблюдается в Узбекистане (около 100 человек на 1 км^2), а самая низкая – в Казахстане (менее 2 человек на 1 км^2).

Биоразнообразие региона отличается большим богатсвом, здесь зарегистрировано огромное количество эндемических видов, родов и даже семейств животных и растений, особенно в горных областях. В связи с этим роль особоохраняемых природных территории (ООПТ) является необычайно важной в сохранении регионального биологического разнообразия, особенно в районах высокой плотности проживания местного населения.

Проблема сохранения естественных природных комплексов, как эталонов «нетронутой» влиянием человека природы на территории бывшего СССР, существует с 20-х годов XX века.

На территории Республики Казахстан известно много местонахождений палеонтологических остатков палеозойской, мезозойской и кайнозойской эпох, из которых собрано и, в основном, изучено большое количество крупных коллекций ископаемых растений и позвоночных животных, принадлежащих, как известным ранее представителям, так и очень большому числу ранее неизвестных видов, родов и семейств. Все выявленные в Казахстане местонахождения ископаемых уникальны. В Чу-Илийских горах обнаружены древнейшие, из открытых на Земле, ископаемые остатки представителей сосудистых растений возрастом более 420 млн. лет назад, что дает основание считать эту территорию одним из центров формирования и началом развития наземной флоры Земли. На юго-востоке Казахстана обнаружены древнейшие в Азии останки четвероногих позвоночных животных, живших около 280 млн. лет назад. На юге Казахстана известно Каратауское юрское озеро с изумительными по сохранности, очень обильными отпечатками насекомых (определено пока около 500 видов), растений, а также рыб, крокодила, летающих ящеров с шерстным покровом (жили около 150 млн. лет назад). На западе и северо-западе страны есть местонахождения с остатками растений, морских и наземных пресмыкающихся юрского, мелового периодов, а также палеофлоры и млекопитающих кайнозоя. В северо-восточном Приаралье расположены крупнейшие в СНГ местонахождения динозавров и необычных для Азии меловых растений.

Все вышеперечисленные и другие представители ископаемой флоры и фауны способны дать ответ на многие вопросы по изучению богатства и процессов изменения биологического разнообразия растений и животных прошлых геологических эпох, причин и факторов массового вымирания одних групп и появления других. В результате хозяйственной деятельности человека некоторые местонахождения в Казахстане уже утеряны. Часть других уже уничтожается при использовании как строительного материала каменных пород с останками животных и растений, разрушается при строительстве дорог, населенных пунктов и так далее.

Основные местонахождения остатков растений, позвоночных животных палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр следующие: Чу-Илийские горы – местонахождение древнейших на Земле растений; Кульденентемир – местосохранение меловой флоры с покрытосеменными; Такырсор – эоценовой субтропической флоры с пальмами и др. покрытосеменными; Ержилансай, Алтын-Шокысы – тургайской лесной листопадной флоры; Утеген – древнейших в Азии позднекарбоново-раннепермских позвоночных животных; Каратургай, Актау – «индрикотериевой фауны» (гигантский носорог Индрикотерий – самое крупное на Земле млекопитающее); Павлодар – «праафриканской» фауны (жирафы, страусы и др.).

Отмечена деградация земель (опустынивание) на площади более 60% территории Казахстана, что приводит к уменьшению биоразнообразия. Основные причины: экстенсивно ресурсоемкая хозяйственная деятельность второй половины XX века и слабость законов по целенаправленной экологической политике природопользования.

Индикатором деградации биоразнообразия служит состояние растительного покрова – основного звена биосферы, осуществляющего аккумуляцию солнечной энергии, синтез органики, регуляцию газового, водного баланса биосферы, способствующего стабилизации рельефа, почвообразованию, препятствующего эрозии.

Экологическое состояние биоразнообразия оценивается на видовом и экосистемном уровнях, как показатель степени истощения (потери численности, сокращения ареалов), деградации и снижения экологической емкости биологических систем. Ниже приводим усредненную комплексную оценку состояния по зонально-поясным биомам. Она требует количественного уточнения при экологическом районировании.

Лесостепи и степи. Состояния биоразнообразия подзон драматично в связи с распаханностью (20-70% территории) и трансформацией в результате перевыпаса. Следствием явилось чрезвычайное сокращение ареалов и численности многих видов, исчезновение или трансформация большинства из

250 экосистем. Отмечены значительное фронтальное истощение биоразнообразия за счет сокращения ареалов, замена популяций редких и ценных видов природной флоры сорнотравьем. Кризисное состояние усугубляется значительной потерей гумуса (до 30% на пашне), водной и ветровой эрозией почв. Состояние колочных лесов этих подзон сравнительно удовлетворительное, но отмечено сокращение ареалов видов.

Пустыни. Состояние биоразнообразия в пустыне характеризуется повсеместной сильной и умеренной степенью опустынивания растительности и локальной деградацией почв. Из общей площади 136,2 млн. га (включая предгорные пустыни) 15 млн. га сильно засорены, 30 млн. га подвержены ветровой эрозии, 40 млн. га – засолено при антропогенном воздействии, в том числе на пастбищах и орошаемых землях (2,3 млн. га). Разрушение почв приводит к истощению и замене флоры, к неустойчивости экосистем, снижению продуктивности. Воздействие перевыпаса, заготовка сырья полезных растений и топлива, зарегулирование стока рек, распашка, добыча нефти и других полезных ископаемых, воздействие промышленности, транспортных коммуникаций вызывают деградацию экосистем, их исчезновение, сокращение ареалов и численности видов, уничтожение популяций и риск потери редких и ценных видов флоры и фауны, мест обитания животных. Локальное кризисное состояние отмечается для 30-40% экосистем песчаных пустынь и саксауловых лесов, 50% последних становятся редкими, на 40% сократился подрост саксаула.

Горы. Горные пояса при небольшой площади (6% территории Казахстана) обладают наибольшим биоразнообразием, включают наиболее продуктивные биомы степей, лесов и лугов исключительно высокой хозяйственной значимости, характеризуются наибольшим числом ценных, редких и эндемичных видов. Экологическое состояние удовлетворительное, локально-кризисное, что связано со стихийными бедствиями, пожарами и крайней ранимостью почвенно-растительного покрова в условиях гор.

Из 120 растительных сообществ трансформировано при перевыпасе 48. Предкризисное состояние имеют дикоплодовые леса (яблони, фисташки, абрикос). Их площадь сокращена на 24%, а сокращение генофонда плодово-ягодных и ценных сырьевых растений (их более 70 видов) является безвозвратной утратой. Отмечается предкризисное состояние кедрачей, тяньшанских ельников, предгорных и горных пастбищ, зарослей лекарственных растений, популяций редких животных.

Кроме стихийных бедствий, состоянию биоразнообразия угрожают пожары, самовольные рубки, перевыпас, туризм, браконьерство, в том числе заготовки лекарственных, пищевых, технических и декоративных растений.

Поймы и долины рек. Биоразнообразие долин рек на площади около 7 млн. га находится в критическом состоянии, особенно в пустынной зоне: значительно сокращены площади тугайных лесов и сенокосов, редкими стали туранговники, исчезают ясенники, древесные тугаи заменяются чингилом (*Halimodendron haladendron*). В зоне на 10% уменьшилось разнообразие экосистем, на 20% истощилось видовое разнообразие. В пустыне резко уменьшилась продуктивность лугов.

Опустынивание долинных экосистем связано с вырубкой, нерегламентированным сенокошением, палами, перевыпасом, ограничением паводков и попусков из водохранилищ, распашкой пойменных земель. Высокопродуктивные заливные луга (2,2 млн. га) теряют разнообразие луговой флоры, сокращают ареал и истощаются, засоряются пастбища. Повышается число видов-ксерофитов, менее продуктивных видов.

Водные и водно-болотные экосистемы. Экологическое состояние нарушено загрязнением вод (Каспий, реки), засолением (Арал), акклиматизацией чуждых видов. Например, в бассейне оз. Балхаш, где обитало 13 аборигенных рыб, внедрено 25 новых видов и угнетены редкие эндемики. Загрязнение прибрежных вод Каспия нефтью существенно угнетает популяции ценнейших осетровых, водоплавающих птиц, кормовых видов беспозвоночных. Ненормированная и браконьерская охотничье-промысловая деятельность приводит к истощению биоресурсов.

Внутреннюю опасность для биоразнообразия представляют:

- кризисные ситуации бассейна Аральского моря;
- семипалатинский ядерный полигон и других места наземных и подземных испытаний,
- нефтепромыслы, промышленные комплексы (Павлодар-Экибастузский, Караганда-Темиртауский и др.), Байконур-Бетбакдалинский район ракетных полигонов;
- ландшафтная несформированность многих молодых экосистем, потеря самовоспроизводства, снижение продуктивности экосистем и численности видовых популяций;

- уничтожение (или сокращение и истощение) видов и экосистем при урбанизации, строительстве, зарегулировании рек, распашке земель и др.;

- ущербное несбалансированное природопользование и отсутствие нормативов изъятия биологических ресурсов;

- стихийные бедствия, в том числе засухи, морозы и заморозки, пожары, сели, оползни и др.

В условиях нарастающей антропогенной трансформации природных экосистем, ведущих к их фрагментации и даже разрушению, наиболее рационально создание Паневропейской экологической сети, к которой присоединилась и наша республика. Подчеркнем, что в целом эта стратегия призвана расширить систему охраняемых природных территорий, а также внедрить экологогизацию и дифференцированность всех форм природопользования. Именно экологическая сеть является самой радикальной стратегией охраны живой природы и официально признана на международном уровне. Поэтому следует активизировать усилия для содействия сохранению естественных экосистем, местообитаний биологических видов и их генетического разнообразия, а также евразийских ландшафтов. Продолжить разработку Среднеазиатского проекта МСОП , начатого в г. Алматы в 1997 г. в целях создания единой экологической сети во всей Центральной Азии. А на втором этапе приступить к аналогичному проекту «подключения» региона к экосети России, которая, в свою очередь , будет «сопряжена» с Европой.

Упомянем Конвенцию о биологическом разнообразии, принятую в Рио-де-Жанейро в 1992 г. на Ассамблее ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕФ). В 1994 г. Республика Казахстан стала сторонником этой Конвенции и приняла на себя обязательства по выполнению ее положений и цели: сохранение биологического разнообразия, устойчивое исползование его компонентов и совместное получение на справедливой основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов.

В июле 1996 г. под эгидой Министерства экологии и биоресурсов Республики Казахстан разработана Национальная стратегия и план действия по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия и выявления приоритетов в этой области.

В решении насущных экологических проблем главная роль, как известно, принадлежит законодательству. Подобные акты применяются в форме природоохранных конвенций, разрабатывающихся как в глобальном, так и региональном масштабах. Однако число стран, подписавших и ратифицировавших эти соглашения, пока невелико. Причины кроются в недостаточной информированности сути природоохранных конвенций, отсутствии собственных административных стрктур на национальном уровне, а также недастаточность финансовых стредств для реализации положений конвенции. К примеру, Казахстан пока еще не подписал ряд природоохранных конвенций ЕЭК.

Человечество, в настоящее время, начинает понимать, что, несмотря на различия между государствами и народами, оно живет в одной общей, окружающей среде. В каких бы ландшафтах люди не жили, все они зависят от состояния неживой и живой природы.

Литература

1. Бигалиев А.Б. Биоэкология. – Алматы, 2012.
2. Заповедники Средней Азии и Казахстана / под общ. ред. Р.В. Ященко /Almaty, Kazakhstan, 2006.
3. Миллер К.Р. Биосферные заповедники и глобальная сеть охраняемых территорий. Охрана природы, наука и общество.– М: ЮНЕСКО-ЮНЕП, 1984.
4. Мырзабеков Ж.М. Особо охраняемые природные территории Казахстана. – Алматы, 2000.

УДК 349.6

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Я.А. Серебренникова, Е.Л. Власова

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
г. Саратов, Россия, *janeserebrennikova@yandex.ru, elenavlasova777@rambler.ru*

Аннотация. Статья посвящена влиянию проблем обеспечения экологических интересов на фармацевтическую деятельность. В работе рассмотрена нормативно-правовая база, регулирующая фармацевтическую деятельность и деятельность по охране окружающей среды.

Ключевые слова: фармацевтическая деятельность, экологическая безопасность, лекарственные средства

На сегодняшний день вопрос здравоохранения, в том числе обеспечения медикаментами населения, является одной из актуальных проблем в мире. Однако обеспечение лекарственными средствами несет с собой и такие процессы, как утилизация испорченных и контрабандных лекарств, выделение побочных продуктов в процессе изготовления медикаментов в окружающую среду. В связи с развитием лекарственных средств, влияние веществ, попадающих в окружающую среду, на организмы и природу в целом существенно усиливается. С этого момента и появляется вопрос об обеспечении экологических интересов в фармацевтической деятельности.

Сначала необходимо определить такие основополагающие понятия, как фармацевтическая деятельность и экологическая безопасность.

В соответствии с Федеральным Законом № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» фармацевтическая деятельность – деятельность, включающая в себя оптовую торговлю лекарственными средствами, их хранение, перевозку и (или) розничную торговлю лекарственными препаратами, их отпуск, хранение, перевозку, изготовление лекарственных препаратов. При этом изготовление препаратов, в свою очередь, включает в себя закупку материалов и сырья, само производство, утилизацию лекарственных отходов, контроль за качеством, упаковку и маркировку.

Согласно Федеральному Закону № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» экологическая безопасность – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Так же необходимо определить нормативно-правовую базу, регулирующую фармацевтическую деятельность и деятельность по охране окружающей среды. Она включает в себя:

1. Конституция РФ;
2. Гражданский Кодекс РФ;
3. Кодекс РФ об административных правонарушениях;
4. Уголовный Кодекс РФ;
5. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств»;
6. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
7. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»;
8. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»;
9. № 2300-1-ФЗ «О защите прав потребителей»;
10. Постановление Правительства РФ №1081 «О лицензировании фармацевтической деятельности»;
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 163 «Об утверждении СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами»»;
12. другие.

Экологические интересы должны обеспечиваться на каждом этапе фармацевтической деятельности по следующим причинам.

Во-первых, изготовление лекарственных средств представляет собой химический процесс, который может оказывать негативное влияние на окружающую среду. Эксперты отмечают, что лекарственные препараты, в частности, препараты, полученные путем химического синтеза, являются одной из составляющих загрязнения окружающей среды. Например, в процессе производства 100 кг суппозиториев в среднем образуются некондиционные суппозитории – 1,17 кг/сутки, отходы, связанные с упаковкой – 1,3 кг/сутки, вспомогательные материалы для санитарно-гигиенической подготовки производства – 1,4. На стадии конечного потребления в США в фармацевтических учреждениях на одного человека образуется: в больницах – 3,2 кг/сутки, поликлиниках – 2,3 кг/сутки; в аптеках – 1,4 кг/сутки, лабораториях – 0,2 кг/сутки отходов. В России этот показатель составляет в больницах до 5 кг/сутки, из которых 0,3 кг/сутки – инфекционные отходы. Кроме того, многие вещества, получаемые в

ходе научных исследований, разработок и производства в сфере фармации опасны для здоровья трудящихся [Клунко, 2012].

Во-вторых, при хранении лекарственных средств должен выполняться ряд правил и требований, содержащихся в ОСТ 42-510-98 «Стандарт отрасли. Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств».

В-третьих, при уничтожении лекарственных отходов, фальсифицированной, недоброкачественной и контрафактной лекарственной продукции требуются особое помещение, оборудование и условия, обеспечивающие экологическую безопасность. Однако данные условия зачастую не выполняются, и из-за этого происходит попадание в окружающую среду веществ, наносящих вред, а иногда и представляющих угрозу для окружающей среды. Для изготовления лекарств и препаратов необходимо огромное количество сырья, которое проходит различные стадии производственной готовности для получения конечного продукта. Каждая из таких стадий производит твердые и жидкие мусорные отходы, которые требуется куда-то, вывозить и где-то, утилизировать. Исследователи утверждают, что в России, несмотря на то, что стратегическому планированию развития регионов уделяется большое количество внимания, до настоящего момента вопросы обращения с твердыми отходами ни на федеральном уровне, ни на региональном не ставились.

Кроме того, был проведен опрос фармацевтических работников, в ходе которого были определены основные факторы угроз экологической безопасности фармацевтической деятельности. Факторы угроз расположены по степени влияния на экологическую безопасность [Кузнецов, 2014]:

1) несоответствие фармацевтической деятельности экологическим нормативам;
2) недостаточное экологическое страхование фармацевтической деятельности;
3) высокий уровень загрязненности сырья, используемого в фармацевтической деятельности;
4) недостаточная эффективность разного вида льгот за организацию мероприятий по охране природы.

Различные методы позволяют уменьшить воздействие химического и фармацевтического производств на окружающую среду. Для снижения загрязнения используются модифицированные процессы или оборудование, многократно используемые или восстанавливаемые материалы, а также соответствующие методы обслуживания. В результате управление экологическими вопросами становится более эффективным.

Для обеспечения экологической безопасности в процессе изготовления лекарственных средств некоторые исследователи предлагают:

1) уменьшить количество опасных материалов, которые используются в производстве, и использовать сырье, остатки которого восстанавливаться и использоваться повторно;
2) разработать и установить системы для рециркуляции сырья (например, сольвентов), промежуточных продуктов, отходов и расходных материалов (например, охлаждающей воды, жидкостей для теплопереноса, смазок, конденсата пара);
3) провести исследования реагентов, сольвентов и катализаторов для повышения эффективности химических реакций;
4) усовершенствовать производственную технику, чтобы уменьшить загрязнение и отходы;
5) усовершенствовать процессы для максимизации выхода продукта и желательных веществ и для исключения дополнительной обработки (например, повторной кристаллизации, сушки и дробления);
6) рассмотреть возможность использования многоцелевого оборудования (например, реакторов, фильтров и сушильных аппаратов) для сокращения загрязнения и отходов во время переноса, очистки и проведения дополнительных этапов переработки;
7) использовать соответствующие инструменты, автоматизированные системы управления и компьютерные программы, чтобы максимизировать эффективность процессов и снизить загрязнение и отходы.

Литература

1. Кейт Д., Тайт. Опасности и меры предосторожности на рабочих местах в фармацевтическом производстве // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. 2013. – № 9. – С. 37-40.

2. Клунко Н.С. Управление отходами фармацевтического производства в контексте проблем рационального природопользования // Экономическая наука и практика: матер. межд. науч. конф. (г. Чита, февраль 2012 г.). – Чита: Молодой ученый, 2012. – С. 32-37.
3. Кузнецов Д.А. Концепция оценки и противодействия угрозам экологической безопасности фармацевтической деятельности // Научные ведомости. Серия Медицина. 2014. – № 4. – С. 232-239.
4. Кузнецов Д.А. Подходы к оценке экологической безопасности в фармации. [сайт] // URL: http://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-otsenke-ekologicheskoy-bezopasnosti-v-farmatsii (дата обращения 17.10.15).
5. Об охране окружающей среды: Федеральный Закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (в ред. 13.07.2015) // СЗ РФ. 2002. – № 2. Ст. 133.
6. Об обращении лекарственных средств: Федеральный Закон от 12.04.2010 г. № 61-ФЗ (в ред. от 13.07.2015) // СЗ РФ. 2010. – № 16. Ст. 1815.

УДК 504.054

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

О.И. Сорокина, Г.К. Парфенова
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
г. Томск, Россия, sorok.oi@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрена деятельность газораспределительной системы Томской области. На предприятии данной системы определяется перечень наименований отходов, их класс опасности, порядок обращения с ними, а также производится расчет их количества в соответствии с нормативно-методическими, справочными документами и нормами образования отходов, установлены лимиты размещения отходов.

Ключевые слова: отходы, класс опасности, свинец, нефтепродукты, газопроводные сети

Геоэкологические условия размещения отходов определяются компонентами отходов при функционировании газопроводных сетей, а так же процессами, сопровождающимися нахождением этих отходов и классом опасности.

Наибольшее количество составляют отходы III класса опасности (рис. 1) – «масла автомобильные отработанные», и IV класса опасности (рис. 2) – «обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)», которые являются нефтепродуктами. Опасными свойствами перечисленных компонентов отходов являются их токсичность и пожароопасность.

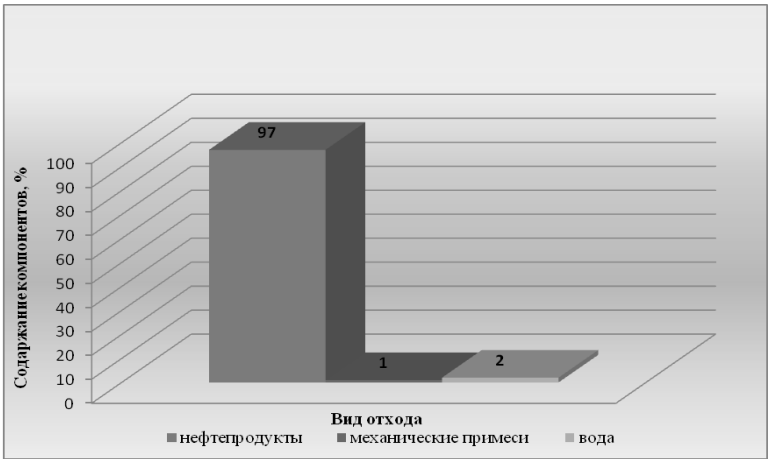


Рис. 1. Гистограмма распределения по видам 3-ого класса опасности

Отработанные нефтепродукты представляют собой легковоспламеняющуюся смесь циклических углеводородов (в основном нафтенового ряда) с плотностью 0,905 г/см^3 и молекулярной массой 300-500, с температурой вспышки не ниже 100°С, застывания не выше -10°С в зависимости от состава.

Многокомпонентные фракции вызывают острое отравление водных гидробионтов в концентрациях 25-29 мг/л и подострое отравление 15-19 мг/л. При содержании в них нафтеновых кислот до 65% гибель рыб наступала в концентрациях 0,03-0,1 мг/л. Рыбохозяйственные ПДК нефтепродуктов в пресноводных водоемах составляют 0,001 мг/л, в морской воде – 0,05 мг/л. Предельно допустимая концентрация паров углеводородов отработанных нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны – 300 мг/м^3 [Закон РФ …].

На производственных площадках и при проведении работ по ремонту автотранспорта образуются и складируются различные отходы. Расчет и обоснование нормативов образования отходов проводится в основном по показателям: люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные; аккумуляторы свинцовые отработанные, неповрежденные, с не слитым электролитом; масла автомобильные отработанные; шины пневматические отработанные; обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%); лом черных металлов несортированный; лом алюминия несортированный.

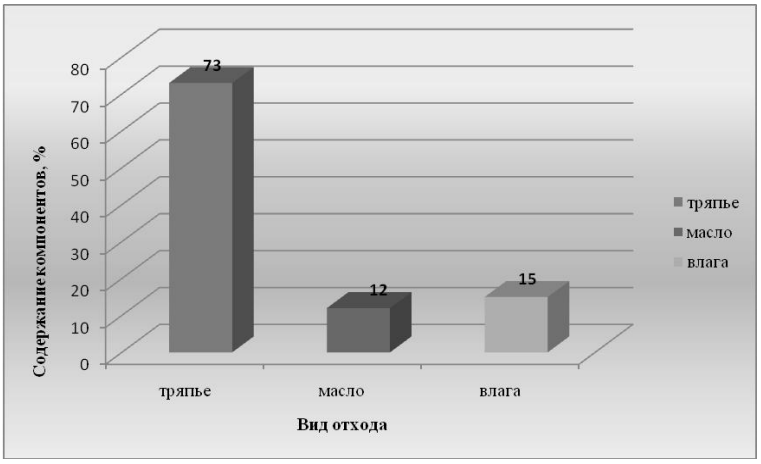


Рис. 2. Гистограмма распределения по видам 4-го класса опасности

Следует упомянуть, места временного хранения (накопления) отходов. Передача проводится на АОА «Полигон», что требует дополнительных затрат на содержание площадки после вывоза этих отходов.

Обращает на себя внимание распределение свинца. Содержание свинца в составе отходов составляет 63,8%. Распределение свинца и пластмассы обусловлено выходом отходов аккумуляторов свинцовых отработанных, неповрежденных, с не слитым электролитом. При рассмотрении отходов следует обратить внимание на противоречие, существующее в нормативных документах. Согласно документу [Критерии отнесения .., 2001], свинец, входящий в состав технических средств аккумуляторов свинцовых отработанных, неповрежденных, с не слитым электролитом, относится ко 2-ому классу опасности. Свинец, как вещество относится к 1-ому классу опасности.

Геоэкологические условия распределения отходов учитывают следующие процессы.

Пожароопасность отходов, содержащих нефтепродукты, обусловленная их способностью к поддерживанию горения, самовоспламенению и самовозгоранию.

Самовоспламенение – это процесс воспламенения нефтепродуктов без контакта с открытым огнем. Температурой самовоспламенения называется та температура, при которой нефтепродукты воспламеняются без постороннего источника открытого огня. Температура самовоспламенения минеральных масел составляет 315°С, бензина топливного – 510°С, керосина – 435°С, дизельного топлива – 336°С. Температура самовоспламенения нефтепродуктов зависит как от их фракционного, так и от химического состава. Чем тяжелее нефтепродукты по фракционному составу, тем ниже их температура самовоспламенения.

Самовозгорание – самопроизвольное загорание горючих веществ в результате усиленного окисления. Окисление – процесс соединения горючего вещества с кислородом воздуха. Ржавление

металлов, гниение органических веществ, горение – это один и тот же процесс окисления. Процесс окисления, в результате которого возможно самовозгорание, зависит от ряда факторов, главный из которых – скорость окисления. С увеличением скорости окисления увеличивается количество выделившегося тепла; при медленном окислении тепла выделяется мало. При этом большая часть выделившегося тепла рассеивается в окружающей среде, а меньшая расходуется на самонагревание вещества и продление процесса окисления. В свою очередь, скорость окисления в большой степени зависит от температуры горючего вещества и окружающей среды, повышение температуры горючего вещества на каждые 10°С увеличивает скорость окисления вдвое [Критерии отнесения …, 2001].

Наиболее склонны к окислению смазочные масла. Необходимо очень осторожно обращаться с любыми промасленными материалами, какими бы маслами они не были пропитаны. Так, если 4-5 кг хлопчатобумажных тряпок смочить 250-300 г олифы при температуре 25°С, то через 2 часа температура их повысится до 58-60°С, через 3 часа – до 187-190°С, а через 4 часа достигнет 300°С, и эти тряпки загорятся без постороннего источника огня. Безопасные на первый взгляд промасленные тряпки и ветошь, заброшенные в угол, забытые в спецодежде или оставленные без присмотра, а также промасленная спецодежда, сложенная в кучу на хранение, могут воспламениться и вызвать пожар без посторонних источников огня.

Распределение нефтепродуктов связано с оценкой воздействия компонентов на окружающую среду. С поверхности водоема из нефтяной пленки легкие фракции испаряются, водорастворимые растворяются в воде, тяжелые фракции адсорбируются на твердых, взвешенных в воде частицах, оседают и накапливаются на дне водоема. Часть из них разлагается, загрязняя воду растворимыми продуктами распада, а часть вновь выносится на поверхность с выделяющимися со дна газами.

Литература

1. Закон РФ «Об охране окружающей среды».
2. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды. Утверждены Приказом МПР России от 15 июня 2001 г. № 511.

УДК 594.3:591.113:546.562’226

СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СУЛЬФАТА МЕДИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОЛИМФЫ *PLANORBARIUS CORNEUS* (LINNAEUS, 1758) И *LYMNEAE STAGNALIS* (LINNAEUS, 1758)

Н.В. Стратович, С.С. Стугарева, Е.О. Данченко
УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова», г. Витебск, Белоруссия
nat_i_oks@mail.ru

Аннотация. Исследовано влияние сульфата меди на процентное содержание сухого остатка, концентрацию глюкозы и мочевой кислоты в гемолимфе катушки роговой (*Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758)) и большого прудовика (*Lymneae stagnalis* (Linnaeus, 1758)). В норме сухой остаток гемолимфы этих моллюсков не отличается. Сульфат меди в концентрации 0,01-0,1 мг/л вызывает повышение сухого остатка у обоих видов моллюсков. Высокая концентрация соли увеличивает содержание сухого остатка гемолимфы катушки роговой и уменьшает в гемолимфе большого прудовика. Изменения сопровождаются увеличением концентрации в гемолимфе мочевой кислоты и глюкозы.

Ключевые слова: сульфат меди, моллюски, гемолимфа, сухой остаток, мочевая кислота, глюкоза

Состояние пресноводных экосистем оценивается с применением многих компонентов макрозообентоза, в том числе брюхоногих моллюсков. Высокая плотность природных популяций, особенности образа жизни (относительно низкая подвижность, питание преимущественно осадочным детритом и перифитоном) и простота сбора особей позволяют использовать брюхоногих моллюсков в практике как пассивного, так и активного биомониторинга [Брень, 2008; Salanki, 2003].

Легочные пресноводные моллюски большой прудовик (*Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758)) и катушка роговая (*Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758)) с разными переносчиками кислорода (медь-содержащий гемоцианин и железо-содержащий гемоглобин) представляют собой тест-организмы для фармакодинамических и биоэкологических исследований путем изучения химических компонентов среды обитания, а также структурно-молекулярных показателей использования энергии гладкими мышцами при локомоции и образовании энергии при катаболизме полимерных молекул в печени под влиянием химических факторов среды обитания и вводимых биорегуляторов. Наиболее часто эти животные используются для экологического тестирования загрязнений природных и искусственных водоемов, действия различных физических (температура, ионизирующее излучение, ультрафиолетовое излучение и др.), химических (свободно-радикальные процессы) и биологических (бактериальные инфекции, паразитирование личинок трематод) факторов [Ризевский, 2008; Tania, 2011; Beaulieu, 2014]. Количественное определение содержания тяжелых металлов в теле гидробионтов позволяет оценить изменения в состоянии целостной гидроэкосистемы за достаточно продолжительный период времени. Воздействие меди на развитие, размножение и выживаемость моллюсков изучено достаточно полно [Ярославцева, 2005; Шевцова, 2011; Шевцова, 2011]. Известно, что Cu^{2+} входит в состав сложного белка гемоцианина, а Fe^{2+}– в состав гемоглобина, которые осуществляют транспорт кислорода из легкого к тканям и углекислого газа – в обратном направлении. С другой стороны, металлы с переменной валентностью, в том числе Cu^{2+} и Fe^{2+}, являются инициаторами процессов свободно-радикального окисления. Представляет интерес изучение метаболических нарушений при действии токсических и других неблагоприятных факторов окружающей среды.

Цель нашей работы было проведение сравнительного анализа показателей гемолимфы двух видов моллюсков – катушки роговой (*Pl. corneus*) и большого прудовика (*L. stagnalis*), отличающихся по механизму транспорта кислорода.

Материалы и методы исследования. В работе использовались два представителя легочных моллюсков (*L. stagnalis* и *Pl. corneus*) в количестве 88 экземпляров. Моллюски были собраны в озере, возле д. Ляды Дубровенского района Витебской области в сентябре-октябре 2014 года. Моллюски были отловлены вручную или при помощи сачка. Перед проведением эксперимента для акклиматизации моллюсков выдерживали в емкостях с отстоянной водопроводной водой в течение 48 часов. Плотность посадки моллюсков составляла 3 экз./л, температура воды – 20-22ºС. Животных подкармливали листьями одуванчика, тонкими пластинами моркови и белокочанной капусты. Затем в воду добавляли сульфат меди в концентрациях 0,01, 0,1 и 1 мг/л. Содержание сухого остатка гемолимфы определяли по методике, предназначенной для исследования цельной крови [Балаховский, Балаховский, 1953]. Содержание глюкозы в гемолимфе определяли глюкозооксидазным методом, мочевой кислоты – ферментативным методом с использованием стандартных наборов реактивов НТПК «Анализ Х». Результаты представлены в виде M±σ. Достоверность различий оценивали при помощи *t*-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Гемолимфа – важнейший компонент внутренней среды моллюсков. Она состоит из плазмы (98-99 %) и форменных элементов (1-2 %) – амебоцитов (прогемоциты, эозинофильные микрогранулоциты, базофильные гранулоциты). В цитоплазме амебоцитов и в плазме гемолимфы роговой катушки содержатся вода (78-80 %) и ряд веществ органического (белки, полипептиды, аминокислоты, углеводы, липиды, витамины) и минерального (соли) происхождения (20-22%). Органические и минеральные вещества образуют сухой остаток гемолимфы [Стадниченко, 1989]. В наших исследованиях содержание сухого остатка гемолимфы катушки роговой и большого прудовика составляло 20,2±1,96 и 21,9±2,37, соответственно (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Влияние сульфата меди на содержание сухого остатка (%), концентрацию мочевой кислоты и глюкозы в гемолимфе роговых катушек (*Pl. corneus*), M±σ

Показатель	Контроль	$CuSO_4$, 0,01 мг/л	$CuSO_4$, 0,1 мг/л	$CuSO_4$, 1 мг/л
Сухой остаток (%)	20,2±1,96	24,3±1,82*	33,8±1,55*	49,4±6,41*
Мочевая кислота (мкмоль/л)	45,5±7,47	55,9±10,85*	78,9±10,54*	95,6±13,85*
Глюкоза (ммоль/л)	1,75±0,993	1,86±0,829	1,44±1,025	2,70±0,948*

Примечание: * – $p < 0,05$ по сравнению с контролем

Таблица 2

Влияние сульфата меди на содержание сухого остатка (%), концентрацию мочевой кислоты и глюкозы в гемолимфе большого прудовика (*L. stagnalis*), M±σ

Показатель	Контроль	$CuSO_4$, 0,01 мг/л	$CuSO_4$, 0,1 мг/л	$CuSO_4$, 1 мг/л
Сухой остаток (%)	21,9±2,37	25,8±1,57*	44,2±4,05*	11,8±1,80*
Мочевая кислота (мкмоль/л)	44,4±7,47	139±19,42*	168±28,07*	186±12,04*
Глюкоза (ммоль/л)	0,55±0,303	0,66±0,180*	1,03±0,202*	1,49±0,579*

Примечание: * – $p < 0,05$ по сравнению с контролем

Воздействие сульфата меди в концентрации 0,01 мг/л и 0,1 мг/л характеризуется увеличением сухого остатка гемолимфы катушки роговой на 20,3% и 67,3%, соответственно, и больших прудовиков – на 17,8% и 101,8%, соответственно. При высокой концентрации сульфата меди (1 мг/л) процентное содержание сухого остатка гемолимфы катушки роговой увеличивается в 2,4 раза, а большого прудовика уменьшается в 1,8 раза. Увеличение содержания сухого остатка можно рассматривать как защитно-приспособительную реакцию организма, сопровождающуюся усилением процесса метаболизма в условиях интоксикации. Как следует из данных таблиц 1 и 2, при всех используемых концентрациях солей в гемолимфе повышается уровень мочевой кислоты, наиболее выраженный у большого прудовика (в 3,1-4,4 раза). Повышение мочевой кислоты свидетельствует не только об усилении катаболизма нуклеиновых кислот, но и об активации неферментативной антиоксидантной системы, поскольку мочевая кислота и ее соли функционируют как акцепторы активных форм кислорода [Титов, 2011]. Разный характер изменения сухого остатка гемолимфы у моллюсков можно объяснить большей устойчивостью катушки роговой к токсическому воздействию сульфата меди, связанной с использованием гемоглобина как качестве переносчика кислорода.

Увеличение содержания сухого остатка гемолимфы также объясняется развитием гипергликемии при действии сульфата меди. Глюкоза образуется при распаде гликогена гепатопанкреаса, который относится к основному резервному углеводу данных организмов. Наиболее выражено увеличение глюкозы в гемолимфе большого прудовика, нежели у катушки роговой, и может определяться усилением выработки адреналина, стимулирующего гликогенолиз в гепатопанкреасе.

Таким образом, соли тяжелых металлов вызывают возрастание сухого остатка гемолимфы моллюсков, независимо от механизма транспорта кислорода. Увеличение сухого остатка сопровождается увеличением содержания мочевой кислоты и глюкозы в гемолимфе.

Литература

1. Балаховский С.Д., Балаховский И.С. Методы химического анализа крови. – М.: Медгиз, 1953. – 746 с.
2. Брень Н.В. Биологический мониторинг и общие закономерности накопления тяжелых металлов пресноводными донными беспозвоночными загрязнения водных экосистем тяжелыми металлами // Гидробиол. журнал. 2008. – Т. 44, – № 2. – С. 96-115.
3. Ризевский С.В. и др. Молекулярно-генетические особенности личинок трематод семейства Schistosomatidae / С.В. Ризевский, Л.Н. Акимова, В.П. Курченко // Труды БГУ, 2008. – Т. 3, Ч. 1. – 14 с.
4. Стадниченко А.П. и др. Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на содержание сухого остатка гемолимфы Plantobarius corneus (Mollusca, Pulmonata, Bulinidea), инвазированных партенитами Notocotylus attenuatus (Trematoda) / А.П. Стадниченко, Л.Л. Иваненко // Паразитология. 1989. – Т. 23, – № 3. – С. 449-452.
5. Титов В.Н. и др. Физико-химическая активность мочевой кислоты. Гиперурикемия – нарушение биологических функций эндоэкологии и адаптации, биологических реакций экскреции, воспаления и гидродинамического артериального давления / В.Н. Титов [и др.] // Успехи совр. биол. 2011. – Т. 151, – № 5. – С. 483-502.
6. Шевцова С.Н. Влияние сульфата меди на эмбриональное развитие большого прудовика (Lymnaea stagnalis) / С.Н. Шевцова, В.Ю. Афонин, С.Е. Дромашко // Весці НАН Беларусі. Сер. Біял. навук. 2011. – № 3. – С.34-40.

7. Шевцова С.Н. и др. Влияние сульфата меди на рост, выживаемость и уровень экспрессии металлотионеинов у пресноводного моллюска Lymnaea stagnalis / С.Н. Шевцова, А.С. Бабенко, С.Е. Дромашко // Труды БГУ. – 2011. – Т. 6, Ч. 1. – С. 152-162.
8. Ярославцева Л.М. и др. Влияние ионов меди на ранние стадии развития тихоокеанской мидии Mylitus trossulus (Bivalvia) / Л.М. Ярославцева, Э.П. Сергеева // Биология моря. 2005. – Т. 31, – № 4. – С. 267-273.
9. Beaulieu E. et al. Oxidative-stress induced increase in circulating fatty acids does not contribute to phospholipase A2-dependent appetitive long-term memory failure in the pond snail Lymnaea stagnalis / E. Beaulieu [et al.] // BMC neuroscience. 2014. – Vol. 56. – P. 1471–1482.
10. Salanki J. et al. Molluscs in biological monitoring of water quality / J. Salanki [et al.] // Toxicol. Lett. 2003. – Vol. 140-141. – P. 403-410.
11. Tania Ng.T.Y. et al. Mechanisms of waterborne Cu toxicity to the pond snail Lymnaea stagnalis: physiology and Cu bioavailability / T.Y. Ng Tania [et al.] // Ecotoxicol. Environ. Saf. 2011. – Vol. 74. – P. 1471–1479.

УДК 574.34

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО

Ф.А. Чернышева, Н.А. Сухарева

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Елабужский институт, г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, *h-chfa@mail.ru*

Аннотация. Изучены некоторые репродуктивные характеристики популяций одуванчиков, произрастающих на участках с разной экологической ситуацией. Использованы материалы Государственного доклада Министерства экологии и природных ресурсов РТ [2008], в частности, мониторинга окружающей среды Прикамского региона РТ. Проведен сравнительный анализ плодовитости, соотношения зрелых и незрелых семян в соцветиях исследованных растений. Выявлены тенденции популяционной изменчивости репродуктивных показателей одуванчиков под влиянием антропогенного загрязнения среды.

Ключевые слова: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinalis*), репродуктивные показатели, загрязнение среды

Популяция рассматривается как целостная, самоподдерживающаяся система, на уровне которой проявляется ответ вида на комплекс внешних воздействий, в том числе и на влияние антропогенного фактора [Придача, 2003; Ермакова, 2006]. Каждый вид растений реагирует на внешние воздействия в зависимости от своих наследственно закрепленных возможностей, формирующихся в результате роста и развития в определенных условиях окружающей среды, являющихся выражением приспособленности к этим условиям [Нечаева, 2005]. Согласно многочисленным исследованиям, наиболее чувствительной характеристикой растений к негативному влиянию среды является их репродуктивная способность. Число семян, образованных за вегетационный период изменяется. Продукция семян может существенно варьировать даже у отдельных растений, принадлежащих одному виду, но растущих в разных условиях среды. Эту взаимосвязь можно рассматривать в качестве биоиндикатора степени загрязненности среды [Головко, 2005; Солонцев, 2005; Черемовская, 2005]. В связи с указанным, актуальны исследования изменчивости плодовитости и зрелости семян растений, произрастающих на участках с разной экологической ситуацией.

Цель исследования – изучение влияния загрязнения среды на популяционную изменчивость некоторых репродуктивных показателей одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinalis* Webb), который является одним из представителей семейства сложноцветных (*Asteraceae*) – самого крупного по численности среди двудольных растений. Цветет одуванчик с начала мая по август. К почве он не требователен, может произрастать в условиях значительного загрязнения среды. Популяции этих растений достаточно многочисленны на территории Республики Татарстан (далее РТ) [Ершов, 2003; Головко, 2005; Казанцев, 2006].

Исследование было проведено в 2008 г. на территории Прикамского региона РТ. Сбор семян растений рода Одуванчик произведен с мая по июнь месяцы на стадии молочной спелости. Исследовано 5 популяций одуванчиков, произрастающих на участках с разной экологической ситуацией. Первая популяция одуванчиков представлена растениями с суходольного луга, возле с. Поспелово Елабужского района РТ. Следующая (вторая) популяции – это растения с прилежащей территории к Малореченскому полигону твердых бытовых отходов РТ. Действующий полигон ТБО «Малореченский» – незавершенный строительством объект. Однако на сегодняшний день он практически исчерпал свою проектную мощность. Срок завершения его эксплуатации – 2003 год. В настоящее время проводится поэтапная рекультивация нарушенных земель. Одуванчики с газоно-разделительной полосы г. Елабуга названы третьей популяцией. В Елабужском муниципальном районе в год исследования уровень загрязнения был ниже по сравнению с другими городами РТ с близкой численностью населения. На газоно-разделительной полосе г. Набережные Челны располагалась четвертая популяция. В Тукаевском районе РТ, на территории которого находится город, в 2008 году комплексная техногенная нагрузка отмечалась как выше среднего уровня. Неблагоприятная ситуация сложилась в г. Набережные Челны в основном из-за повышенного уровня загрязнения атмосферы. По состоянию окружающей среды этот город находится в числе девяти самых загрязненных городов Поволжья. Экземпляры соцветий, собранных на обочине дороги (федеральная трасса Москва – Уфа), обозначена нами как пятая популяция. С каждого указанного выше участков отбиралось по 100 экземпляров соцветий. Во всех популяциях были определены общее количество семян в каждом соцветии, а также соотношение зрелых и незрелых среди них. Анализ эмпирических данных производился с использованием методов вариационной статистики, популяционной генетики и результатов мониторинга экологической ситуации Прикамья РТ [Госдоклад … , 2008; Ибрагимова, 2008; Собчак, 2005].

По материалам нашего исследования коэффициент вариации изученных репродуктивных признаков одуванчиков находился в пределах 7-10 %, что свидетельствует об их однородности и возможности использования для дальнейшего популяционно-генетического исследования. В результате проведенного сравнительного анализа выявлена чувствительность репродуктивных характеристик исследованных популяций одуванчиков к интенсивности загрязнения среды. Межпопуляционное сравнение, проведенное для всех групп растений по отношению к первой (из относительно экологически чистого участка) с применением *t*-критерия Стьюдента, позволяет говорить о статистически достоверных различиях по плодовитости семян.

Плодовитость одуванчиков увеличивается с повышением интенсивности загрязнения обследованных участков. Видовые параметры плодовитости отражают средний уровень гибели, свойственный данному виду в многолетнем масштабе под влиянием экологических условий на определенной территории. Согласно материалам исследования для образцов с I участка общее число семян на 100 растений составляло 11315 штук. Со II участка – на 1116 штук больше по сравнению с I популяцией и составляло 12431 штук. Численность семян на III участке составляла 11606 штук. На IV участке наблюдалось увеличение значения общего числа семян на 1239 штук, а для пятого – на 123 штук. Средняя плодовитость растений для всех 5 популяций составляла 11868,8 семян. Средняя плодовитость на одно растение для популяции с I участка составляла 115,5. Близкие значения характерны для V популяции. Тогда как для остальных обнаружено увеличение плодовитости. С уменьшением уровня загрязнения снижается плодовитость в сравнении с показателями предыдущей популяции в пределах 120-170 семян. Иначе говоря, с ухудшением качества среды обитания исследуемых растений увеличивается их плодовитость. Компенсаторно растения повышают вероятность выживания вида за счет увеличения количества семян. Разница в количестве семян, собранных с участков, сильно отличающихся по экологической ситуации, составляла 1239 семян. Увеличивается также и размах вариации изучаемых характеристик. Чем ближе показатели экологических условий среды, тем меньше у растений различия в их плодовитости. Если рассматривать показатели плодовитости в процентном соотношении, то следует отметить следующее. В наиболее загрязненных участках плодовитость растений сохранялась на одном уровне. Чем больше различия в уровне загрязнения сравниваемых участков, тем сильнее отличаются эти процентные значения.

При изучении соотношения зрелых и незрелых семян появляется возможность проанализировать влияние – насколько происходящее в определенный момент размножения уменьшает дальнейшую продолжительность жизни, поскольку настолько оно непосредственно снижает остаточную репродуктивную ценность. В стабильной популяции потомство, рожденное в настоящий момент, и то,

которое появится в более отдаленном будущем, имеют ценность для сохранения генов данного организма. Оптимальный уровень репродуктивного усилия в каждый момент времени определяется соотношением потомства, произведенного в настоящий момент, и потомства, ожидаемого в будущем. На соотношения между настоящим потомством и ожиданием будущего потомства оказывают многочисленные факторы, в том числе и многочисленные аспекты физического окружения. Условия неблагоприятные для размножения, сокращают цену ресурсов, идущих на соматические ткани и активность, снижая тем самым репродуктивное усилие. Улучшение абиотических условий существования должно оказать сходное влияние, так как увеличивает возраст, ожидаемый от вклада в размножение. Напротив, хорошие условия размножения или плохие условия выживания повышают текущее репродуктивное усилие и снижают будущий репродуктивный успех. При постоянной величине репродуктивного усилия средняя приспособленность отдельного потомка связана обратным соотношением с их числом. Приспособленность родителей часто определяется продуцированием некоторого промежуточного числа потомков, обладающих средней приспособленностью. В данном случае наилучшая тактика размножения – это компромисс между двумя противоположными требованиями: образованием максимально возможного числа потомков и образованием потомства максимально высокой приспособленности.

Собственные данные по этой части исследования следующие. В популяциях одуванчиков из относительно экологически чистых участков (в нашем исследовании I, III и V) выше доля зрелых семян (105,8; 98,9; 98,2, соответственно). У этих же растений значителен размах по численности семян. Так, например, в I популяции – 209 шт., в III – 106 шт., в V – 202 шт. Соотношение зрелых и незрелых семян в зависимости экологических условий меняется, причем доля зрелых семян уменьшается с усилением антропогенного воздействия. Однако вариантность незрелых семян у отдельных растений ограничивается. Статистически достоверные различия выявлены по соотношению зрелых и незрелых семян для всех популяций одуванчиков за исключением третьей популяции.

Согласно результатам, полученным по репродуктивным характеристикам одуванчиков, нами проранжированы участки, с которых были собраны соцветия этих растений. По состоянию местных экологических условий они распределяются следующим образом:

I – сравнительно экологически чистый участок;

V – экологически загрязненный участок;

III – более загрязненный участок;

II – сильно загрязненный участок;

IV – самый загрязненный участок.

Результаты исследования позволяют заключить о негативном влиянии загрязненной среды на изученные репродуктивные характеристики одуванчиков. Показатели плодовитости и соотношение зрелых – незрелых семян этих растений могут быть использованы как биоиндикатор качества природной среды.

Литература

1. Головко Т.К. и др. Эколого-физиологические особенности Taraxacum officinalis / Т.К. Головко, Ю.М. Фролов//Актуальные вопросы экологической физиологии в XXI веке. 2005. – С. 50-52.
2. Гос. доклад Мин. экологии и природных ресурсов РТ «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды РТ в 2008 году» /:eco.tatarstan.ru
3. Ермакова И.М. Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 2006. – 445 с.
4. Ершов Г.Л. Роль абиотических факторов в онтогенезе растений рода Taraxacum // Физиология растений – основа фитобиотехнологии. 2003. – С. 382-383.
5. Ибрагимова, Р.З. Экология Прикамья // Региональная экологическая газета. 2008. – №16. – С. 14-16.
6. Казанцев А.С. и др. Основные агрофитоценозы Предкамских районов Республики Татарстан: сб. науч. тр. / А.С. Казанцев [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2006. – 514 с.
7. Нечаева Л.В. и др. Физиолого-биохимические аспекты взаимодействия растений в условиях пониженной температуры / Л.В. Нечаева, Г.Б. Лузова // Актуальные вопросы экологической физиологии в XXI веке. 2005. – С. 147-148.
8. Придача В.Б. и др. Оценка жизненного состояния Taraxacum officinalis в норме и условиях промышленного загрязнения / В.Б. Придача, Т.А. Сазонова // Физиология растений – основа фитобиотехнологии. 2003. – С. 323-327.

9. Собчак Р.О. и др. Структурно-функциональные особенности растений на территории Прикамского региона, подверженной загрязнению атмосферы / Р.О. Собчак, Б.Г. Агеев // Актуальные вопросы экологической физиологии в XXI веке. 2005. – С. 156-158.
10. Солонцев М.К. и др. Биофизические показатели листьев растений вблизи транспортных магистралей / М.К. Солонцев, А.М. Караваев // Актуальные вопросы экологической физиологии в XXI веке. 2005. – С. 113-116.
11. Черемовская Ю.К. Морфофункциональные адаптации многолетних трав к условиям городской среды // Актуальные вопросы экологической физиологии в XXI веке. 2005. – С. 126-127.

УДК 349.6

ЭКОЛОГО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В РАМКАХ ЕАЭС

К.М. Шахвердова, Е.Л. Власова
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
г. Саратов, Россия, *Ksenya9414@mail.ru*

Аннотация. В связи с созданием Евразийского экономического союза (ЕАЭС) остро встал вопрос об экологической безопасности стран участниц данной интеграции. В статье анализируется экологическая составляющая договора о ЕАЭС.

Ключевые слова: экология, ЕАЭС, зеленая политика, нанотехнологии

В настоящее время для Российской Федерации проблема экологии является одной из наиболее серьезных и злободневных. Экологическое право изучает сложнейшие проблемы взаимодействия человека с окружающей средой в интересах её сохранения и рационального использования для настоящих и будущих поколений, и поэтому тема является актуальной в современном обществе.

В связи с созданием Евразийского экономического союза (ЕАЭС) остро встал вопрос об экологической безопасности стран участниц данной интеграции. Рассматриваемая проблема относится не только к ЕАЭС, но и касается всего мирового сообщества в целом. Договор о ЕАЭС относительно полно раскрывает все направления развития объединения, однако вопросы экологии приоритетными не являются [О Евразийском …, 2014]. Стоит отметить, что в самом договоре нет специальной главы для регулирования отношений в области охраны окружающей среды и предотвращения негативного воздействия на нее хозяйственно-экономической деятельности.

Российская Федерация как активный участник ООН, ведет совместную работу с Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и реализует её основные положения. На основе приоритетных принципов данной программы было подписано Соглашение о сотрудничестве между Правительством Российской Федерации и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) [О подписании …, 2012]. В документе указаны важные направления охраны окружающей среды такие как: поддержка развития «зеленой экономики»; применение «зеленых стандартов» и наилучших доступных экологически безопасных технологий, содействие реализации соглашений и программ в области охраны окружающей среды.

Почему же так важно «зелёное» направление развития и что под этим подразумевается? ЮНЕП определяет «зеленую» экономику как такую экономику, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее обеднение [Навстречу …, 2011]. Другими словами – это экономика с низким выбросом углеродных соединений, продуктивно использующая ресурсы и отвечающая интересам всего общества. «Зеленая экономика» включает в себя следующие направления: энергосбережение, экологические дома и транспорт, использование энергии ветра, солнца и т.д.

Так как Россия, Беларусь и Казахстан обладают большим сырьевым энергетическим потенциалом, то в ближайшем будущем они могут повлиять на мировой рынок энергоресурсов. Исходя из этого и проанализировав Договор ЕАЭС, складывается вывод, что участники союза возлагают надежды на углеводородный сектор, тем самым наносят урон «зелёной» экономике.

Мировое сообщество всё чаще обсуждает возможность введения торговых санкций странам, производители которых не переходят на экологически чистое и энергосберегающее производство.

Учитывая, что в скором будущем такое может произойти, непредусмотрительно недооценивать экологический аспект торговли.

Председатель Совета Федерации ФС РФ Валентина Матвиенко в своем выступлении на заседании VII Невского международного экологического конгресса отметила, что в ближайшем будущем технические регламенты и нормативы будут ужесточаться в части требований к охране природы. Приоритетным направлением также было названо повышение экологических требований в рамках интеграционных образований, в первую очередь, в рамках Евразийского экономического союза. Как отметила Валентина Матвиенко: «Сейчас формируется глобальный рынок экологически безопасных технологий, товаров и материалов. России важно вместе с нашими зарубежными партнерами войти в этот рынок в качестве полноправного участника» [В Таврическом дворце …]. Экологические проблемы не должны решаться только на уровне одного государства, а требуют тесного сотрудничества с различными странами.

Как уже было сказано, экологическая составляющая договора о Евразийском экономическом союзе оставляет желать лучшего, в связи с этим ряд проблем пытаются решить через уточняющие подзаконные акты. Так на уровне соглашений ЕАЭС не оставляет без внимания проблему ввоза на территорию союза озоноразрушающих веществ. Соглашение о перемещении озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции и учете озоноразрушающих веществ при осуществлении взаимной торговли государств – членов ЕАЭС было подписано 29 мая 2015 года. В документе указывается, что теперь перемещение таких веществ будет возможно только с разрешительным документом, имеющим единую форму, утвержденной решением Евразийской экономической комиссии, это позволит уменьшить проникновение запрещенной продукции на территорию союза.

Единая территория интеграции требует общего решения и по всем «водным» вопросам, а именно: загрязнение водных объектов отходами, обмеление рек и озер, ухудшение качества воды, сокращение рыбных запасов и т.п. ЕАЭС не должен быть узко направлен только на экономическую сферу. Особенно большое внимание должно уделяться объектам трансграничного характера, необходима гармонизация и синхронизация законодательства в сфере водного хозяйства. С этой целью был создан Водный научный Центр стран ЕАЭС. Объединение усилий нескольких стран в столь важном и глобальном вопросе, модернизация всего водного хозяйства на континенте станет эффективным шагом в том направлении, которому будет посвящена деятельность создаваемого центра.

Многие аналитики отмечают, что одним из перспективных направлений развития для государств членов ЕАЭС является сотрудничество в области нанотехнологий. Участники евразийской интеграции обладают большими возможностями для взаимодействия в наноиндустрии. Директор департамента промышленной политики ЕЭК Владимир Мальцев выделил ряд многообещающих проектов в наносфере, таких как производство фотоэлементов и солнечных батарей, катализаторов для нефте- и газопереработки, композитных материалов для использования в машиностроении и производстве строительных материалов. Переход промышленных комплексов на новый технологически процесс производства, который основывается на нанотехногиях, генной инженерии и производстве новых материалов – это стратегическая задача всех стран участниц ЕАЭС. По-мнению В. Мальцева, у интеграции уже существует положительный опыт межгосударственного сотрудничества в наноиндустрии. «Например, создан Российско-казахстанский фонд нанотехнологий, реализуется целая серия научно-технических программ Союзного государства, создано некоммерческое партнерство Международный инновационный центр нанотехнологий СНГ», – отметил директор департамента [ЕЭК …]. Также осуществляется создание центра по нанотехнологиям и нанометрии с участием Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и Фонда «Сколково».

Реализуя сотрудничества в сфере нанотехнологий, в первую очередь, планируется разработка классификаторов нанотехнологической продукции в соответствии с ТН ВЭД ЕАЭС, для выделения нанопродуктов из общего товаропотока. Основной задачей ЕАЭС на сегодняшний день является увеличение спроса на нанотехнологическую продукцию, а также реализация совместных инновационных проектов. При закупках товаров главным критерием является цена, а не качество, инновационность, экологические и ресурсосберегающие параметры. На наш взгляд, для увеличения спроса нужно создать благоприятные условия участникам внешнеэкономической деятельности, например, принять Соглашение по субсидиям и компенсационным мерам в отношении продуктов наноиндустрии, установить преференции для энергоэффективной продукций и технологий по получению возобновляемой энергии.

Специалисты отмечают, что согласованная политика в зеленом направлении и развитие наноиндустрии, не только улучшит экологию и окружающую среду, но и благоприятно повлияет на конкурентоспособность на мировом уровне.

В целом у стран ЕАЭС множество совместных проектов в области охраны окружающей среды. Общие границы располагают к сотрудничеству. Впереди создание единой нормативной базы для решения экологических проблем стран.

Литература

1. В Таврическом дворце прошло пленарное заседание VII Невского международного экологического конгресса. [Сайт] // URL: http://ecocongress.info/presscenter/news/v-tavricheskom-dvortse-proshlo-plenarnoe-zasedanie-vii-nevskogo-mezhdunarodnogo-ekologicheskogo-kong/ (дата обращения 08.10.2015).
2. ЕЭК: Страны ЕАЭС обладают большими возможностями для сотрудничества в наноиндустрии. [Сайт] // URL: http://eurasiancenter.ru/infrastructurenews/20150430/1004082033.html (дата обращения 08.10.2015).
3. Навстречу «зеленой» экономике. ЮНЕП. Обобщающий доклад для представителей властных структур, 2011. [Сайт] // URL: http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_ru.pdf (дата обращения 08.10.2015).
4. О Евразийском экономическом союзе: Договор от 29 мая 2014 года (ред. от 08 мая 2015 г.) // СЗ РФ. 2015. № 38. ст. 5215.
5. О подписании оглашения о сотрудничестве между Правительством Российской Федерации и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП): Распоряжение Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. № 2560-р // СЗ РФ. 2013. № 2. ст. 104.

ГЛАВА II. БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 582.22

ПОЧВЕННАЯ АЛЬГОФЛОРА ГОРОДА С РАЗВИТОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

А.Р. Абдуллина, В.А. Михайлова
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамакский филиал,
г. Стерлитамак, Республика Башкортостан, Россия
adelya_nazarova@mail.ru, *naz.zilya@yandex.ru*

Аннотация. В статье рассматривается влияние воздействия химических предприятий и транспорта г. Стерлитамак на почвенную альгофлору в разных частях города. Контрольный участок выбран с учетом «розы ветров» на достаточном расстоянии и в сравнительно «чистой зоне» республики. Выявлено видовое разнообразие водорослей и зависимость видового состава от степени загрязнения территории.

Ключевые слова: почвенная альгофлора, микрофлора, эвритопные виды, виды-гидрофилы, кальцефилы, галофильные виды, виды-индикаторы

Почвенные водоросли являются важным компонентом любого фитоценоза. Они выделяют в окружающую среду биологически активные вещества, препятствуют эрозионному процессу, способствуют удержанию воды в почве, участвуют в обогащении ее азотом, стимулируют активность некоторых азотфиксирующих бактерий. Органическое вещество водорослей оказывает большое влияние на почвенную микрофлору и фауну, а также на физико-химические свойства почв; значительная часть органического вещества становится пищей различных почвенных животных [Голлербах, Штина, 1969; Hoffmann, Lange-Bertalot, 1991].

Промышленные предприятия, расположенные в черте города, автомобильные дороги представляют собой места высокой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Так, автомобильные выбросы содержат более 200 ингредиентов, обладающих высокой токсичностью, таких как бенз(а)пирен и соединения свинца [Воронцова, 1991]. В крупнейших городах доля выбросов транспорта составляет 70%. Промышленные предприятия ежедневно выбрасывают вредные химические вещества, которые содержатся как в воздухе, воде, так и в почве. Вследствие этого в почве происходит изменение физических и механических свойств, биохимических и микробиологических процессов.

Для исследования видового разнообразия водорослей территории г. Стерлитамак Республики Башкортостан (далее РБ), находящейся за пределами промышленных предприятий, нами были выбраны три пробные площадки: две в центральной и одна в южной части города. Контрольным участком является поселок Раевский Альшеевского района РБ, находящегося к западу на расстоянии 45 км от г. Стерлитамак. Исследования влияния промышленных предприятий г. Стерлитамака (второго по величине в РБ) на почвенную альгофлору на кафедре проводятся с 2005 года.

Результаты исследования показали, что почвенная альгофлора г. Стерлитамак включает 54 вида почвенных водорослей, относящихся к 4 отделам – Cyanophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta и Chlorophyta. Максимальное число видов водорослей приходится на отдел Chlorophyta – 24 вида (44,44%); отдел Cyanophyta представлен 13 видами (24,07%), отдел Bacillariophyta – 9 видами (16,67%) и отдел Xanthophyta – 8 видами водорослей (14,81%).

Полный систематический список почвенных водорослей насчитывает 4 отдела, 6 классов, 12 порядков, 18 семейств, 27 родов и 54 вида [Вассер и др., 1989]. Ведущими родами по числу видов являются *Chlamydomonas*, представленный 9 видами водорослей, и *Navicula*, представленный 4 видами водорослей. Род *Chlamydomonas* включает следующие виды: *Chlamydomonas atactogana* Korsch., *Ch. conferia* Korsch., *Ch. glabosa* Snow, *Ch. acuta* Korsch., *Ch. terrestris* Boye-Pet., *Ch. elliptica* Korsch., *Ch. minima* Korsch., *Ch. isogama* Korsch. и *Ch. sectilis* Korsch. Род *Navicula* включает 4 вида: *Navicula atomus* (Näg.) Grun.,

N. pelliculosa (Breb.) Hilse*, N. mutica* Kutz*. var mutica* и *N. mutica var. nivalis* (Ehr.) Hust. Комплекс доминантов состоит из зеленой водоросли *Dictyococcus varians* Gem., диатомовой водоросли *Hantzschia amphioxys* (Her.) Grun*. var amphioxys* и синезеленой водоросли *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom*.* Комплекс доминантов на контрольном участке состоит из одного вида *Hantzschia amphioxys* (Her.) Grun*. var amphioxys* из отдела *Bacillariophyta*, а на территории Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, в районе реки Ольховки и на перекрестке улиц Худайбердина и Элеваторной – из двух видов водорослей.

Следует отметить, что *Hantzschia amphioxys* (Her.) Grun*. var amphioxys* является доминирующим видом во всех 4-х пунктах исследования. Это обусловлено пластичностью вида в целом по отношению к различным экологическим факторам и стенобионтностью к тем же самым факторам внешней среды, а также способностью аккумулировать те или иные элементы [Вассер, 1989].

В альгофлоре почвенных водорослей данного района достаточно хорошо представлен отдел Chlorophyta, который представлен двумя классами – Chlorophyceae и Conjugatophyceae.

Самым многочисленным классом в этом отделе является класс Chlorophyceae, представленный 4 порядками, 7 семействами, 9 родами и 23 видами. Порядки распределяются следующим образом: Chlamydomonadales включает один род и 9 видов, Chlorococcales – 5 родов и 9 видов, Chlorosarcinales – два рода и 3 вида, Ulotrichales – один род и два вида.

Таким образом, пор. Chlorococcales – самая большая по числу родов и видов в этом отделе группа водорослей и самая разнообразная в отношении их местообитаний. Наличие в данном порядке большого числа видов-гидрофилов преимущественно из пор. Chlorococcales (*Scenedesmus guadricauda* (Turp.) Breb*., Tetracystis aggregate* Brown et Bold и некоторых других) обусловлено тем, что почвенные пробы были взяты нами в местах с высокой влажностью, а также вблизи водоемов. Род *Chlorella* обладает исключительной резистентностью к длительному отсутствию света. Не случайно виды рода *Chlorella* широко распространены в различных почвах [Ананьева и др., 1972].

Среди 54 видов почвенных водорослей обнаружено 6 эвритопных видов, 2 вида-гидрофила, 7 кальцефильных видов, 6 видов-индикаторов самоочищения почв, 2 галофильных вида, 2 вида-индикатора засоления почвы, 9 видов-индикаторов влажности, 8 видов-индикаторов фосфатов и нитратов, один базифильный вид, 2 вида облигатных фотосинтетиков, 3 вида толерантных к нефтепродуктам и 2 металлофильных вида.

На контрольном участке имеются виды-индикаторы нитратов и фосфатов: *Chlamydomonas acuta* Korsch*., Chlamydomonas terrestris* Boye-Pet*, Chlamydomonas elliptica* Korsch*., Chlamydomonas minima* Korsch*., Chlorosarcina sp.* и *Chlorella ellipsoidea* Gem*.* из отдела Chlorophyta; *Cylindrospermum majus* Kûtz. и *Anabaena cylindrica* Lemm*.* из отдела Cyanophyta. Причем они являются положительными индикаторами, т.е. чем выше содержание нитратов и фосфатов в почве, тем больше вероятность того, что эти виды водорослей имеются на данном участке.

Наличие данных видов водорослей на контрольном участке связано с тем, что они хорошо усваивают минеральные формы азота – нитраты и аммиачные соли [Голлербах, Штина, 1969], которые обнаружены на данной территории. В некоторых случаях соли NH_4 могут оказывать тормозящее действие на рост водорослей; предполагается, что это связано с изменением pH. По данным Панкратовой (1967), токсическое влияние аммиака зависит от длины дня и температуры. Есть водоросли, предпочтительно усваивающие или NO_3, или NH_4. Фосфор поглощается водорослями, главным образом, в виде солей ортофосфорной кислоты – фосфатов [Голлербах, Штина, 1969].

Была изучена токсичность ионов тяжелых металлов для *Chlorella vulgaris* [Kun и др., 2002]. Изучали токсичность кадмия и цинка. По уровню токсичности металлы располагаются в ряд: кадмий → цинк. Выяснилось, что *Chlorella vulgaris* может накапливать металлы.

Синезеленая водоросль *Nostoc linckia* (обнаружена и на территории перекрестка ул. Худайбердина и ул. Элеваторная, и на территории бывшего биолого-химического отделения факультета ПиМНО СГПА) активно синтезирует экзополисахариды. В условиях этой культуры экзополисахариды способны аккумулировать из окружающей среды от 35,82 до 74,16% ионов меди, цинка и стронция. Доминирующая роль в аккумуляции указанных металлов и селена из окружающей среды принадлежит экзополисахаридам, что связано с их анионной природой [Колодяжная и др., 2006].

В районе исследования pH почвы колеблется от 7,05 до 8,26, почва щелочная. В почве обнаружены нефтепродукты, тяжелые металлы, нитраты и фосфаты. Содержание нефтепродуктов, тяжелых

металлов и нитратов в анализируемых образцах почв не превышают значений ПДК. Содержание фосфатов в контрольной почве превышает ПДК в 3 раза.

Работы по исследованию влияния транспорта и промышленных предприятий, преимущественно химических предприятий, на почвенную альгофлору в настоящее время продолжаются.

Литература

1. Ананьева Т.И. и др. Исследование обмена веществ у хлореллы при длительном нахождении в темноте / Т.И. Ананьева, Н.Н. Верзилин, В.В. Пиневич // Методы изучения и практического использования почвенных водорослей. – Киров, 1972.
2. Вассер С. П. и д. Водоросли. Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.АП. Масюк [и др.]. – Киев: Наук. Думка, 1989. – 608 с.
3. Воронцова С.Д. Экологические аспекты планирования транспортных систем городских агломераций // Экономические и социально-правовые принципы экологической безопасности. 1991. – С. 51-55.
4. Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. – Л.: Наука, 1969. – 158 с.
5. Колодяжная Я.С. и др. Трансгенез как способ увеличения устойчивости растений к повышенным концентрациям тяжелых металлов / Я.С. Колодяжная, А.В. Кочетов, В.К. Шумный // Успехи современной биологии. 2006. – Т.126. – №5. – С. 456- 461.
6. Hoffmann K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. – Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2. 1991. – 576 p.

УДК: 595.7.15

КЛОПЫ-МИРИДЫ (СЕМ. MIRIDAE) АГРОБИОЦЕНОЗОВ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ф.Х. Арипова, Ш.А. Халиллаев, М.У. Мансурходжаева
Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, г. Ташкент,
Республика Узбекистан, biol_uz@mail.ru

Аннотация. Исследован видовой состав клопов-мирид (сем. Miridae) на хлопчатнике. Выявлено 10 видов клопов, относящихся к 6 родам. Доминирующими видами являются *Adelphocoris lineolatus* Goez., *Lygus pratensis* L. Наибольший вред растению наносится в период плодообразования, что совпадает с наибольшей численностью полевых клопов.

Ключевые слова: клопы, мириды, хлопчатник, вредоносность, степень опадения, генеративный орган, бутонизация

Семейство Слепняки (сем. Miridae) является одним из самых богатых по составу видов в отряде полужесткокрылых (Heteroptera). Они широко распространены в самых разнообразных биотопах, встречаясь на травянистой, кустарниковой и древесной растительности, преимущественно в среднем и верхнем ярусах растений.

Все мириды известны как растительноядные виды (фитофаги), в той или иной степени снижающие урожай полевых и кормовых культур, являясь основными вредителями люцерны, свеклы, масличных, лубяных, зерновых культур и др. Но среди них, кроме типичных фитофагов, довольно много видов со смешанным питанием (фитозоофагов), которые являются активными хищниками (зоофитофаги и фитозоофаги) таких серьезных вредителей на хлопчатнике как паутинный клещ, тли, трипсы, а иногда личинок листоедов, пилильщиков, гусениц мелких чешуекрылых и играют значительную роль в регуляции их численности. Однако растительноядные виды, даже широко известные вредители сельскохозяйственных культур, в отсутствие растений могут использовать для пищи различных мелких беспозвоночных их яйца и личинки.

В последнее время стали отмечаться вспышки размножения, казалось бы, второстепенных вредителей, таких как клопы-мириды, особенно полевые и люцерновые, вредную деятельность которых на хлопчатнике недооценивали, так как считали, что при небольшом количестве питающихся на хлопчатнике клопов, вред причиняемый культуре может быть незначительным. Однако, анализ данных

по их питанию генеративными органами (бутоны, завязи, цветы, коробочки) хлопчатника за несколько лет позволил пересмотреть оценку повреждений, нанесенных клопами, составившие потерю урожая хлопка до 60%. Это говорит о том, что вред, причиняемый ими, в значительной мере недооценивался и, нередко, его удавалось установить лишь через длительный срок после исчезновения самого вредителя [Хамраев, 1993].

Виды Ad*elphocoris lineolatus* Goez, *Lygus pratensis* L.*, Notostira elongata* Geoth.*, Orthops camprestris* L.*, Poecyloscytus cognatus* Fieb. являются серьезными вредителями сельскохозяйственных культур, особенно возделываемых для получения семян. Они наносят вред растению, высасывая сок из стеблей, листьев и генеративных частей [Винокуров, Конюкова, 1995; Кириченко, 1964].

По определению [Асанова, Искаков, 1977], зараженность хлопчатника люцерновым клопом приводит к снижению интенсивности дыхания и активности окислительных ферментов, к значительным потерям урожая и разрушению семян.

Изучение материала по выявлению видового состава природной популяции клопов-мирид, проводилось на хлопковых и люцерновых полях Уртачирчикского, Зангиотинского, Бекабадского районов Ташкентской области. Исследования проводились на полях с посевом хлопчатника сорта «Наманган-77» и на полях люцерны сорта «Ташкент».

Изучение клопов-мирид проводилось в основном по методу А.Н. Кириченко [Кириченко, 1957]. Сбор клопов-мирид проводили как при маршрутных исследованиях, так и на стационарных участках. Их учет начинался с момента достижения растениями 10-20 см высоты и производился один раз в неделю на протяжении всего вегетационного периода. Для учета численности клопов-мирид на дикорастущих растениях, вокруг хлопково-люцерновых полей проводили кошение энтомологическим сачком (50 парных взмахов на каждом участке) только в теплую и солнечную погоду, а также – ручной сбор с растений.

В результате обработки собранного материала на люцерново-хлопковых агробиоценозах Ташкентской области было выявлено 10 видов клопов-мирид, относящихся к 6 родам.

Отряд Полужесткокрылые (Heteroptera)

Семейство Клопы-слепняки (Miridae)

Род *Adelphocoris* Reut.: *Adelphocoris lineolatus* Goeze., *Ad. jakovlevi* Reut.

Род *Lygus.* Hahn.: *Lygus rugulipennis* Popp.*, L. pratensis* L., *L. gemellatus* H.-S.

Род *Campylomma* Reut.: *Campylomma verbasci, C. diversicornis* Reut.

Род *Camptobrochis* Fieb.: *Camptobrochis punctulatus* Fall.

Род *Deraeocoris* Fall.: *Deraeocoris punctulatus* Fall.

Род *Trigonatylus* Geoffr.: *Trigonatylus ruficornis* Geoffr.

Из всех видов доминирующими являлись *Adelphocoris lineolatus* и *Lygus pratensis* L.

Adelphocoris lineolatus (Люцерновый клоп) – общепризнанный первостепенный вредитель семенной люцерны почти по всей зоне ее возделывания. Кроме люцерны личинки и имаго люцернового клопа причиняют существенный вред посевам хлопчатника. Наши наблюдения показали, что наибольшая численность люцернового клопа на люцерне совпадает с периодом цветения и началом плодообразования у хлопчатника. В это время происходит расселение клопов, массовый переход их на близлежащие поля, в частности на хлопчатник, чему способствует в особенности укосы люцерны. На хлопчатнике клопы питаются за счет его плодоэлементов, которые, особенно в начальный период своего развития, несомненно, является богатым источником питания для люцернового клопа. Начало выхода личинок из перезимовавших яиц происходит во второй декаде апреля. Вред люцернового клопа заключается в том, что он с появлением на люцерне (апрель) до зимовки (ноябрь) в разных фазах высасывает соки из молодых растений, почек, цветков и молодых бобов, отчего их развитие сначала задерживается, а затем совсем останавливается. Поврежденные части совершенно высыхают, цветы опадают, стебель люцерны утончается. Установлено, что от сосания люцернового клопа на хлопчатнике опадают коробочки, осыпаются бутоны, завязи, желтеют и вянут листья.

Накопление люцернового клопа на хлопчатнике связано, главным образом, с общим возрастанием количества клопа во втором поколении и со вторым укосом люцерны. В августе на хлопчатнике в среднем попадалось на 100 растений свыше 40 взрослых клопов и личинок. В сентябре, в связи расселением клопа, их количество на полях люцерны и хлопчатника почти выравнивается. В течение сезона клоп вначале скапливаются на раноцветущих растениях-сорняках (сурепке, щавеле, лебеде), затем, по мере образования у культурных растений плодоорганов, он переселяются на агроценозы.

Затем осенью клопы переходят вновь на сорные растения, где высасывают соки из семян полыни и уходят на зимовку. Зимует в фазе яйца внутри стерни и стеблей. Люцерновый клоп, таким образом, относится к числу многоядных вредителей полевых культур.

Lygus pratensis L. (Полевой клоп) сильно вредит плодовым, зерновым, бобовым и огородным культурам, особенно люцерне, кукурузе, хлопчатнику, тыкве, картофелю, льну, хмелю, кенафу, конопле. По нашим данным полевой клоп с сорняков начинает заселять хлопчатник в период формирования 8-10 настоящих листьев. С переходом хлопчатника в фазу массовой бутонизации, вначале цветения, численность клопов составляла 100-120 особей на 100 растений. Она достигает максимума в период плодообразования (июль-август) – до 400-500 особей на 100 растений. Бутоны, поврежденные клопами, опадают, независимо от возраста (уколы для них губительны). Поврежденные завязи приводят к уменьшению размера, веса, частичному или полному их омертвлению. В зависимости от возраста, в котором завязь была поражена, масса коробочки, свойства хлопка-сырца, длина и выход волокна изменяются. Развитие волокна приостанавливается. Кроме того, одним из последствий повреждений *L. pratensis* хлопчатника является увеличение степени опадания репродуктивных органов (бутоны, цветки, завязи и коробочки) по сравнению с естественным уровнем.

Полевой клоп зимует на стадии имаго. Перезимовавшие особи полевых клопов концентрируются в начале апреля в основном на сорных растениях (пастушьей сумке, сурепке, щавеле, частично на лебеде и др.). Яйцекладка весеннего поколения полевого клопа проходит на вышеуказанных сорняках, где они дополнительно питаются и спариваются. Последующие кладки 2-3 поколений клопа проходят на хлопчатнике, люцерне и культурных растениях, а последнее – осеннее поколение клопа связано с полынью и другими растениями.

Итак, фауна полужесткокрылых насекомых – вредителей на агробиоценозах Ташкентской области, – представлена 10 видами, которые характерны и для других хлопкосеющих районов Центральной Азии. Однако численность и встречаемость их на отдельных полях колеблется в зависимости от метеорологических условий года и состояния полей.

Литература

1. Асанова Р.Б., Искаков Б.В. Вредные и полезные полужесткокрылые Казахстана. – Алма-Ата: «Кайнар», 1977. – 202 с.
2. Винокуров Н.Н., Конюкова Е.В. Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири. – Новосибирск: Наука, Сиб. издат-я фирма РАН, 1995. – 238 с.
3. Кириченко А.Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучение местной фауны. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 121 с.
4. Кириченко А.Н. Полужесткокрылые (Heteroptera-Hemiptera) Таджикистана. – Душанбе: Изд-во АН Тадж. ССР, 1964. – 257 с.
5. Хамраев А.Ш. Клопы-мириды – вредители хлопчатника // Защита растений, 1993. – № 4. – С. 25-26.

УДК 502.75

КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ВУЗА

Е.А. Афонина

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Елабужский институт, г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, afoninaea12@yandex.ru

Аннотация. В статье освещаются исследования состава комнатных растений биологического факультета Елабужского института КФУ. Рассматривается распределение растений по таксономическим группам, декоративным признакам, продолжительности жизни, отношению к температурным условиям в зимнее время, освещению, увлажнению. Анализируются жизненные формы комнатных растений, способы их размножения и использования в озеленении вуза.

Ключевые слова: ампельные растения, лиана, суккулент, красивоцветущее, декоративно-листное растение

В современных условиях у значительного количества населения планеты большая часть их жизни проходит в помещениях без контакта с природой. С целью оптимизации среды обитания (дом, работа) человек все больше внимания уделяет фитодизайну. Грамотное использование растений для улучшения среды обитания в искусственных условиях приводит к созданию эстетически приятной и комфортной обстановки. Благодаря комнатным растениям очищается воздух от бытовых и производственных пыли и газов. Происходит его ионизация и увлажнение, обогащение биогенными веществами, благотворно действующими на общее состояние организма, общепризнанна и звукопоглощающая роль растений [Зуева, Афонина, 2004].

Как и в иных интерьерах, растения являются важным компонентом общего оформления учебного заведения. К сожалению, большинство современных учебных заведений не имеют мест, специально приспособленных для зимнего сада или оранжереи. Но и при их отсутствии можно создать небольшую коллекцию тропических и субтропических растений, дающую представление о разнообразии флористического царства. Комнатные растения являются представителями различных жизненных форм, экологических групп, семейств, поэтому они станут хорошим иллюстративным материалом при изучении ботаники, биогеографии, физиологии растений и пр.

Помимо познавательной ценности, коллекция комнатных растений может быть использована для внутреннего озеленения помещений учебного заведения [Головкин и др., 2001].

Общение с цветами облагораживает человека, воспитывает в нем любовь к прекрасному. Любовь к цветам, привитая с детства, остается у него на всю жизнь. И где бы ни жил человек, любящий цветы, он всегда стремится украсить ими окружающую обстановку [Родина, 1974].

На биологическом факультете Елабужского института (филиала) ФГАОУ ВО «Казанского (Приволжского) федерального университета» выращивается 70 видов красивоцветущих и декоративно-лиственных растений, относящихся к 25 семействам отдела Покрытосеменные и 1 семейству отдела Голосеменные.

По количеству представленных видов можно выделить семейства Ароидные (*Araceae)* – 11 видов (15,7%), Кактусовые (Cactaceae) – 6 видов (8,8%), Асфоделовые (Asphodelaceae), Толстянковые (Crassulaceae), Молочайные (Euphorbiaceae) – по 5 видов (по 7,1%), Драценовые (Dracaenaceae) – 4 вида (5,7%), Лилейные (Liliaceae), Тутовые (Moraceae), Бегониевые (Begoniaceae) – по 3 вида (по 4,3%). Остальные семейства представлены одним-двумя видами.

По декоративным признакам можно выделить красивоцветущие и декоративно-листные растения. Красивоцветущие составляют 22 вида (31,4 %), декоративнолистные – 48 видов (около 68,6%).

Все комнатные растения являются многолетними, т.к. многолетники долговечны и менее капризны в уходе.

Тем более 90% ассортимента растений можно отнести к неприхотливым. Остальные 10% являются «капризными» в уходе растениями и выращиваются в тех кабинетах, где за ними тщательно ухаживают. Это такие растения, как Антуриум Шерцера (*Anthurium scherzerianum* Schott), Диффенбахия пятнистая (*Diffenbachia maculate* (Lodd.) G.Don.), Вашингтония нитеносная (*Washingtonia filifera* H. Wendl.), Замиекулькас замиелистный (*Zamioculcas zamiifolia* Engl.) и др.

Комнатные растения биологического факультета были разделены на группы, предпочитающие разные температурные условия в зимнее время. К растениям, выращиваемым в зимнее время в оранжереях (с температурой +3+6°С), можно отнести толстянковые, драценовые, юкки и др. Названная группа составляет 17,1%. Подавляющее большинство растений – 55 видов (78,6%) – относится к растениям, выращиваемым в оранжереях (с температурой +8+15°С): бегонии и др. К растениям, выращиваемым в теплых оранжереях (с температурой +18+25°С) относятся орхидеи, бромелиевые и др. Эта группа составляет всего 4,3% ассортимента растений. Действительно температура в зимний период в некоторых помещениях чуть выше +20°С.

По отношению к свету комнатные растения можно разделить на 4 группы. Почти равным количеством представлены растения, предпочитающие прямой солнечный свет – 25 видов (35,7%), яркий рассеянный свет – 22 вида (31,4%) и полутень – 20 видов (28,6%). Количество тенелюбивых растений незначительно и они составляют 4,3%. Причем многие растения могут произрастать как в условиях прямого солнечного света, так и при ярком рассеянном свете, выдерживают яркий рассеянный свет и полутень, а также полутень-тень.

Растения могут легко приспособиться к различным условиям освещения. Комнатные растения выращиваются на подоконниках, залитых солнцем, на шкафах, столах, навесных полках, расположенных в глубине комнаты, в навесных кашпо на стенах в коридоре.

По отношению к увлажнению комнатные растения можно разделить на 2 группы. Преобладает группа растений не требующая повышенной влажности и растущая при обычных комнатных условиях – 39 видов (55,7%). Хорошо растут при дополнительном опрыскивании 44,3% растений.

По характеру жизненных форм комнатные растения можно разделить на следующие группы.

Лианы – растения с длинными, обычно гибкими побегами, которые представлены незначительно и составляют 5,7%. Лианы декоративны, долговечны, быстро растут. Композиции из лианоподобных растений оригинальны. Форма стеблей, листьев, цветков, а также окраска лиан весьма разнообразны, поэтому можно найти очень интересные способы использования этих растений. К лианам можно отнести монстеру деликатесную (*Monstera deliciosa* Lieb.), м. изменчивую (*M. variegate* Walp.), сингониум ножколистный (*Syngonium podophyllum* Schott) и хойю мясистую (восковой плющ) (*Hoya carnosa* R. Br.).

Ампельные, или висячие, растения представлены 9 видами, что составляет 15,7%. Ампельные растения высаживают в подвесные вазы различных форм и подвешивают их на цепочках, шнурках или на проволоке на окнах, стенах, возле окон. Кроме того, ампельные растения можно использовать для посадки по краям емкостей, где растут крупные экземпляры одиночных растений, их можно ставить на край стола, на полку, книжный шкаф.

Для прохладных аудиторий пригодны такие растения, как бегония вечноцветущая (*Begonia semperflorens Link. Et Otto),* хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum* Ker-Gowl.), сеткреазия пурпурная (*Setcreasea purpurea Boom) и другие,* для теплых помещений – аспарагус Шпренгери (*Asparagus sprengeri),* ахименес длинноцветковый (*Achimenes longiflora DS) и другие.*

Суккуленты – растения, принадлежащие к разным ботаническим семействам, но имеющие общее свойство накапливать в своих органах запасы воды. Суккуленты имеют утолщенные листья или вовсе лишены их. Все суккуленты требуют умеренной влажности. Они легко приспосабливаются к различным условиям внешней среды. Таковы, например, эхеверии (*Echeveria* DC), эхинопсисы (*Echinopsis* Zucc.), крассулы (*Crassula arborescens* Willd.), мамиллярии (*Mamilaria* Reich) и другие. Данная жизненная форма представлена 17 видами (24,3%). Облик их крайне разнообразен; у них мясистые стволики покрыты волосками, колючками, налетами, воском и т.п. Многие суккуленты удачно сочетаются с камнями, корягами, кусками гранита, галечником и т.п. Подобные суккуленты придают миниатюрному искусственному ландшафту, устроенному на окне, облик сухих тропиков, пустыни.

Луковичные растения представлены 4 видами, что составляет 5,7% от общего видового состава. Луковичные в озеленении применяют редко. На факультете они представлены дримопсисом Кирка (*Drimopsis kirkii* Hoor.), ледебурией общественной (*Ledeburia socialis* (Bak.) Jessop.), птицемлечником хвостатым (*Ornithogallium caudatum* Jacq.) и эухарисом крупноцветковым (*Eucharis grandiflora* Planch. a. Lindl.).

Многолетние травянистые растения тропических районов земного шара, которые приспособились к комнатной среде. К ним относятся многочисленные виды бегоний (*Begonia albomaculata* C. DC.), кислиц (*Oxalis* L.), пеперомий (*Peperomia. obtusifolia* L.) и многие другие. Это самая многочисленная жизненная форма комнатных растений. К ней относится 21 вид (30%). Эти растения держат на окнах, устанавливают на специальных возвышениях (подиумы), возделывают в зимних садиках, подвешивают у стен, т.е. используют в самых широких и разнообразных приемах декорирования.

Древесные растения достаточно известны и довольно часто встречаются в комнатах в виде небольших красивоцветущих и декоративно-лиственных деревцев, кустарников, кустарничков. Например, к таковым относятся: фикус каучуконосный (*Ficus elastica* Roxb. ex Horn.), ф. бенджамина (*F. benjamina* L.), инжир (*F. carica* L.), олеандр (*Nerium oleander* L.), кофе аравийский (*Coffe arabica* L.) и т.п. Данная жизненная форма представлена 13 видами и составляет 18,6% от общего видового состава.

Большая часть комнатных растений биологического факультета не ядовиты – 45 видов или 64,3%. К слабо и умеренно ядовитым растениям относятся 15 видов (21,4%). Ядовитые растения представлены 10 видами (14,3%), среди которых имеется одно сильно ядовитое растение – стапелия крупноцветковая (*Stapelia grandiflora* Curt.).

Размножаться семенами способны 22 вида (31,4%) комнатных растений. Вегетативно размножаются: черенками – 38 видов (54,3%), делением куста – 10 видов (14,3%), листьями – 7 видов (10%), корневищами – 5 видов (7,2%), луковичками – 4 вида (5,7%), клубнями – 3 вида (4,3%), выводковыми почками – 2 вида (2,9%) и отпрысками – 1 вид (1,4%). Некоторые растения одновременно могут размножаться разными способами, например, кофе аравийский (*Coffe arabica* L.) размножают семенами и черенками.

Помимо познавательной ценности, коллекция комнатных растений используется для внутреннего озеленения помещений учебного заведения. Ассортимент видов подбирается в зависимости от температуры и освещения помещения. Группы растений могут быть представлены в садово-декоративном или в ландшафтном стиле. В композиционном плане все многообразие приемов оформления интерьера можно свести к трем основным группам: 1) фрагментарное озеленение; 2) комплексное озеленение; 3) временное озеленение.

Литература

1. Головкин Б.Н. и др. Все о комнатных растениях / Б.Н. Головкин, Е.С. Колобов, Л.П. Костюченко. – М.: Рольф, 2001. – 368 с.
2. Зуева Г.А. и др. Роль коллекции оранжерейных и комнатных растений в процессе обучения студентов-биологов / Г.А. Зуева, Е.А. Афонина // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении биологического разнообразия видов: тезисы докладов межд. науч. конф., посвященной 100-летию Ботанического сада калининградского гос. ун-та. – Калининград: Изд-во КГУ, 2004. – С. 263-264.
3. Родина В.А. Цветоводство в школе. – М.: Просвещение, 1974. – 256 с.

УДК 595.76

ОБНАРУЖЕНИЕ ЖУКА-КОЖЕЕДА *DERMESTES UNDULATUS* BRAHM, 1790 В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

А.Е. Бабушкина, Н.В. Шулаев

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии, г. Казань, Республика Татарстан, Россия,
Nikolay.Shulaev@kpfu.ru

Аннотация. В обзоре приводятся сведения о находке в Республике Татарстан представителя жуков-кожеедов – *Dermestes undulatus* Brahm.

Ключевые слова: кожееды, *Dermestes undulatus*, некробионты, Республика Татарстан

Представители семейства кожеедов Dermestidae имеют овальное тело, реже удлиненное или почти округлое. Его длина колеблется от 1.3 до 11 мм. Верх, как правило, выпуклый, низ более или менее уплощенный. Кутикула пунктирована и почти всегда покрыта волосками и чешуйками. В ее окраске преобладают темно-коричневые и черные цвета. На надкрыльях встречаются красноватые или желтые перевязи. Голова небольшая, наклоненная или вертикальная. Глаза умеренной величины, обычно слабо выступающие, с плоскими мелкими фасетками. Булавовидные усики прикреплены перед глазами, у края лба. Число их члеников колеблется от 3 до 11. Переднеспинка выпуклая, поперечная, обычно трапециевидная. Переднегрудь представляет собой поперечную пластинку. Щиток маленький, треугольный. Лапки 5-члениковые. Брюшко состоит из 7 видимых тергитов и 5 стернитов, но есть и исключения [Жантиев, 1976]. Питаются они сухими или подсыхающими субстратами трупов, богатыми белками животного или реже растительного происхождения.

Кожееды населяют все географические зоны, кроме тундры, но наибольшей численности достигают в районах с сухим и жарким климатом – в пустынях и полупустынях. В лесах умеренной зоны они представлены небольшим числом видов [Жантиев, 1976]. Фауна России включает около 80 видов кожеедов.

Летом 2014 года нами были проведены исследования насекомых-некробионтов в г. Казани. В качестве приманки использовали сырое мясо крупного рогатого скота. В результате был обнаружен жук-

кожеед – *Dermestes undulatus* Brahm, 1790. Тело длиной 5-7 мм. Глаза хорошо развиты. Переднеспинка не сужена у основания. Крылья не редуцированы, надкрылья свободные. 1-й стернит брюшка с латеральными ямками или глубокими бороздками. *D. undulatus* обитает в степных и лесостепных зонах, в южных районах Европы, на Кавказе, в Казахстане и т.д. Жуки и личинки питаются сухими тканями трупов позвоночных животных, реже беспозвоночных. Развитие происходит на трупах, в гнездах и норах хищных птиц и млекопитающих. В южных районах страны вредит шелководству [Жантиев, 1976].

Всего было обнаружено два экземпляра данного вида, причем учитывая то, что точка сбора расположена в лесной зоне, можно говорить о том, что данный вид распространился севернее, в виду потепления климата и изменения ландшафтов вследствие хозяйственной деятельности человека. Вероятно, он является новым видом для северной части Республики Татарстан.

Литература

Жантиев Р.Д. Жуки-кожееды (семейство Dermestidae) фауны СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – С. 5, 9-12, 23-24, 105, 113-114.

УДК 581.5 / 581.9

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДАЛЬВЕРЗИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСООХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН)

Н.Ю. Бешко, А.Р. Баташов

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, г. Ташкент,
Республика Узбекистан, botany@uzsci.net, natalia_beshko@mail.ru

Аннотация. Впервые был составлен список флоры Дальверзинского государственного охотничьего хозяйства, расположенного в среднем течении р. Сырдарья (Республика Узбекистан, Ташкентская обл.). Выявлено 151 видов из 111 родов 38 семейств высших растений (из них 6 – интродуценты). На основе дешифрирования спутниковых снимков и полевых геоботанических исследований составлена карта растительности.

Ключевые слова: флора, растительность, ботанико-географическое районирование, тугай, картирование

Тугаи – уникальные реликтовые экосистемы речных долин, характерные для аридных регионов Передней, Средней и Центральной Азии. Эти биоценозы являются местообитанием бухарского оленя, нескольких эндемичных подвидов фазана, ныне исчезнувшего туранского тигра. Катастрофическое сокращение площади тугаев в результате хозяйственной деятельности отмечается на всей территории их распространения. Современная площадь тугаев Средней Азии составляет менее 10% от той, которую они покрывали 50-60 лет назад [Трешкин, 2011].

Сегодня в Узбекистане тугаи сохранились лишь локальными участками в бассейнах рек Зеравшан, Сырдарья и Амударья. Для охраны и изучения тугайных экосистем в долине р. Зеравшан создан Зеравшанский государственный заповедник, в долине р. Амударья – Кызылкумский заповедник и Нижне-Амударьинский биосферный резерват (бывший заповедник Бадай-Тугай). В долине Сырдарьи имеются только лесхозы и охотничьи хозяйства, которые согласно законодательству Республики Узбекистан относятся к охраняемым природным территориям VII категории (территории для управления отдельными природными ресурсами), которая по классификации IUCN соответствует VI категории (Protected area with sustainable use of natural resources) [Рекомендации, 2013].

Дальверзинское государственное лесоохотничье хозяйство расположено в Бекабадском районе Ташкентской области, в 120 км к юго-востоку от Ташкента и 30 км к северо-западу от горла Ферганской долины. Координаты 40°32’ N; 69°06” E. Площадь хозяйства – 5360 га. По данным лесустройства, которое проводилось более 30 лет назад, 2842 га занимает тугайный лес, 1085 га – водно-болотные экосистемы, остальные земли представлены пашнями, сенокосами, дорогами и кордонами. Территория лежит в интервале абсолютных высот от 160 до 240 м н.у.м. и состоит из 6 егерских участков, 5 из них расположены на правом берегу р. Сырдарьи, один – на левом. В пределах охотхозяйства имеется несколько озер и сеть каналов. С востока к охотхозяйству прилегают небольшие оставшиеся

неосвоенными участки Дальверзинских песков, самый крупный из которых занимает около 1000 га. Дальверзинское охотхозяйство было создано в 1940 г., находилось в ведении Общества военных охотников Туркестанского военного округа, а в 2000 г. было передано Главному управлению лесного хозяйства при Министерстве сельского и водного хозяйства.

Долина Сырдарьи (как и других крупных рек Средней Азии) является древним земледельческим оазисом, естественная динамика тугайных экосистем нарушена в результате зарегулирования речного стока, распашки под посевы сельхозкультур, вырубок, пожаров, чрезмерного выпаса скота. Территория Дальверзинского охотхозяйства – это наиболее сохранившийся участок тугаев среднего течения Сырдарьи, благодаря чему она была признана WWF перспективной для восстановления популяций бухарского оленя в Узбекистане. Охотхозяйство также выделено в качестве одной из важнейших орнитологических территорий (IBA) Узбекистана [Кашкаров и др., 2008].

В ботанико-географическом отношении район исследований относится к Туранской провинции [Камелин, 1990]. Состав флоры Дальверзинского тугайного массива и Дальверзинских песков до настоящего времени оставался мало изученным. Первый гербарный материал на этой территории был собран в 1913-1916 гг. Н.А. Димо, И.И. Спрыгиным, М.В. Культиасовым, Е.П. Коровиным и М.Г. Поповым в ходе почвенно-геоботанических экспедиций, организованных Переселенческим управлением. Отдельные сборы были сделаны геоботаническими и ресурсоведческими экспедициями в середине прошлого века.

Изучение флоры и растительности данной территории проводилось в 2014-2015 гг. в рамках государственных грантов «Ботанико-географическое районирование Узбекистана и создание единой базы данных по растительному разнообразию (Часть II. Туранская провинция» и «Разработка механизмов сохранения и устойчивого использования основных экосистем Узбекистана»). В итоге полевых исследований и изучения материалов Центрального Гербария Узбекистана (TASH) впервые составлен список флоры охотхозяйства, включающий 151 вид из 111 родов 38 семейств (из них 7 – интродуценты). Преобладают типичные для тугаев Средней Азии виды [Коровин, 1961; Майлун, 1973; Рачковская и др., 2003]. Поскольку территория расположена у подножия Западного Тянь-Шаня, в составе флоры присутствует ряд характерных для предгорий и низкогорий горносреднеазиатских видов (*Allium griffithianum* Boiss., *A. suworowii* Regel и др.). Многочисленны сорные виды, такие как *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Hordeum leporinum* Link, *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Sisymbrium altissimum* L., *Peganum harmala* L., *Tribulus terrestris* L. Таксономическая структура флоры представлена ниже в таблице.

Таблица

Таксономическая структура флоры Дальверзинского охотхозяйства

Семейство	Кол-во родов / видов (в т.ч. интродуценты)	Семейство	Кол-во родов / видов (в т.ч. интродуценты)
Aceraceae	1 / 1(1)	Onagraceae	1 / 1
Amaryllidaceae	1 / 5	Papaveraceae	2 / 2
Apiaceae	8 / 8	Peganaceae	1 / 1
Apocynaceae	2 / 2	Platanaceae	1 / 1(1)
Asteraceae	11 / 20	Plumbaginaceae	1 / 1
Brassicaceae	8 / 13	Poaceae	14 / 15
Capparidaceae	1 / 1	Polygonaceae	3 / 6
Caryophyllaceae	2 / 3	Ranunculaceae	4 / 4
Chenopodiaceae	8 / 9	Rosaceae	4 / 4(1)
Convolvulaceae	2 / 2	Rutaceae	1 / 1
Cyperaceae	4 / 5	Salicaceae	2 / 3
Elaeagnaceae	1 / 1	Simaroubaceae	1 / 1(1)
Euphorbiaceae	2 / 2	Scrophulariaceae	2 / 2
Fabaceae	8 / 12(2)	Solanaceae	2 / 4
Gentianaceae	2 / 2	Tamaricaceae	1 / 4
Geraniaceae	1 / 1	Typhaceae	1 / 4
Ixioliriaceae	1 / 1	Ulmaceae	1 / 1(1)
Liliaceae	1 / 2	Urticaceae	1 / 1
Malvaceae	3 / 3	Zygophyllaceae	2 / 2

Карта растительности Дальверзинского охотхозяйства была составлена в масштабе 1:25000 на основе дешифрирования спутниковых снимков Landsat с использованием программ Google Earth и ArcGIS 10.0 (рис. 1, 2). Натурные исследования проводились традиционным методом, с описанием геоботанических пробных площадей.

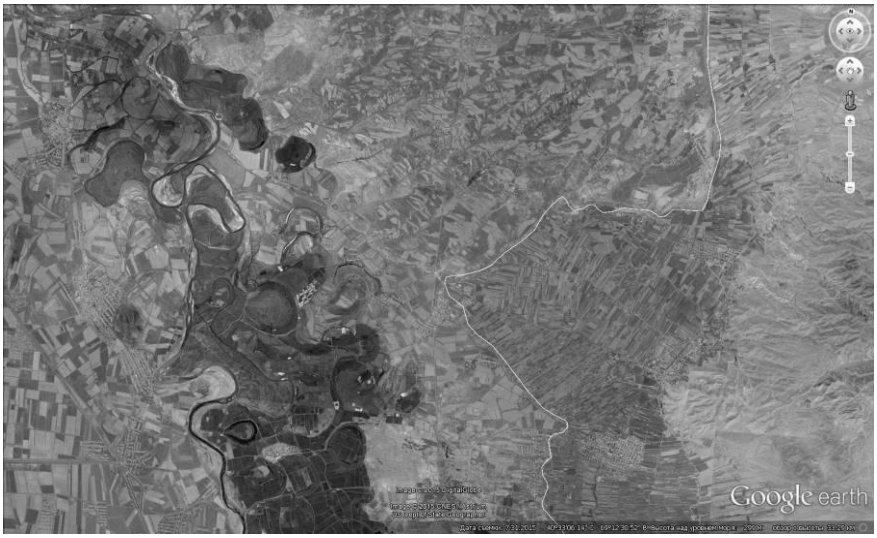


Рис. 1. Территория Дальверзинского охотхозяйства на спутниковом снимке (июль 2015 г.).

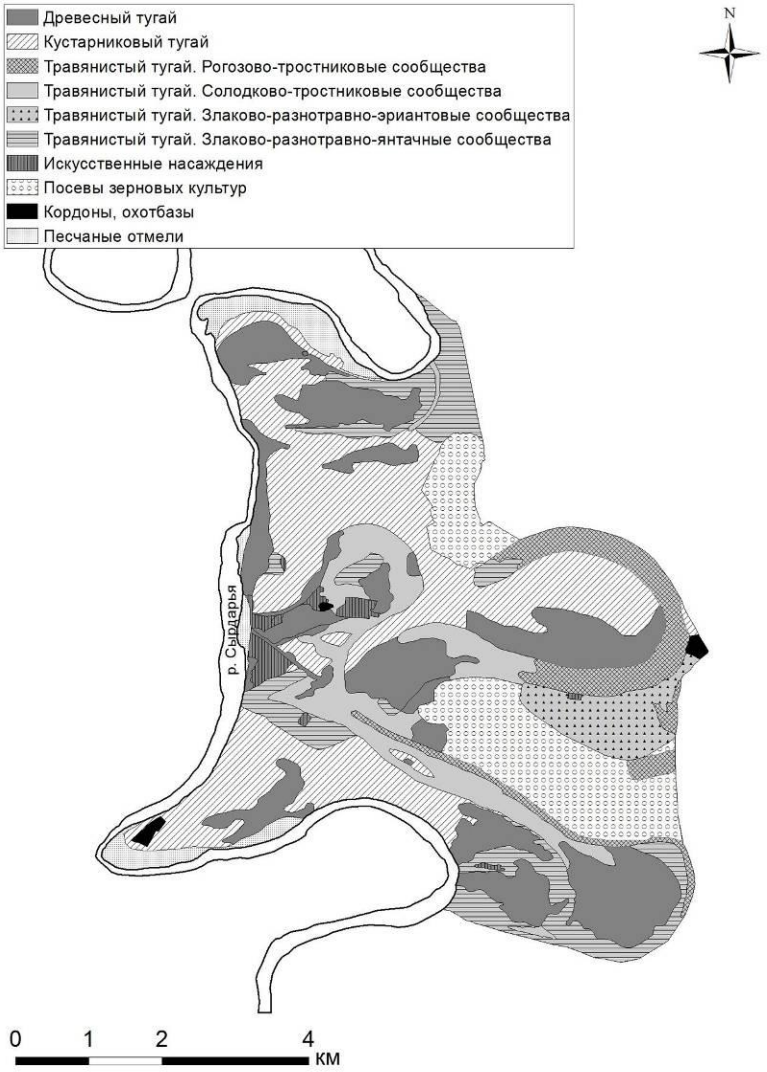


Рис. 2. Карта растительности Дальверзинского охотхозяйства.

Условно-коренные растительные сообщества занимают более 80% изучаемой территории (рис. 3). Традиционно их относят к эдафотипу *Potamophyta* (Тугаи, растительность речных долин на аллювиальных отложениях), к трем ценотипам – *Potamodendra, Potamothamna* и *Potamopoia* (древесные, кустарниковые и травянистые тугаи) [Гранитов и др., 2012; Майлун, 1973]. Согласно современной схеме классификации растительности Средней Азии [Рачковская и др., 2003], их рассматривают как эколого-динамические ряды ивово-лоховых, лохово-туранговых, кустарниковых, крупнозлаковых и травянистых сообществ.

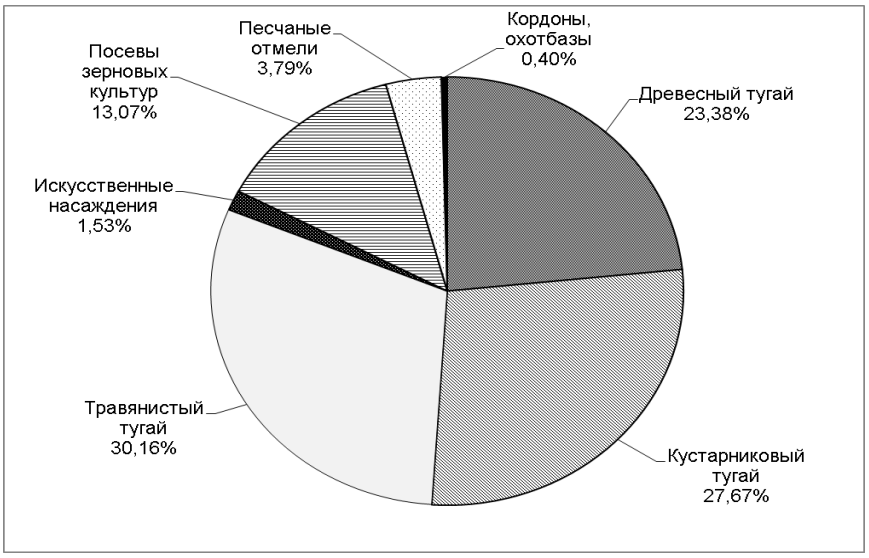


Рис. 3. Соотношение площадей различных типов растительности в Дальверзинском охотхозяйстве.

Древесные тугаи Дальверзинского охотхозяйства представлены сообществами тополя сизолистного или туранги (*Populus pruinosa* Schrenk) и занимают около 23% площади. Древостои в основном среднеполнотные (0,5-0,7), высота – 15-20 м, состояние и возобновление хорошее, следы порубок не отмечены. Ива (*Salix songarica* Anderss., *S. wilhelmsiana* M. Bieb.) и лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.) произрастают на локальных участках в прирусловой части поймы и вдоль каналов и не играют заметной роли в составе древостоев Дальверзина.

На более увлажненных участках поймы турангильники Дальверзина имеют довольно густой подлесок из кустарников, травяной покров представлен зарослями солодки и тростника (*Glycyrrhiza glabra* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), в обилии присутствуют лианы (*Clematis orientalis* L., *Cynanchum sibiricum* Willd., *Trachomitum scabrum* (Russanov) Pobed.).

На сравнительно сухих участках поймы и надпойменной террасы в травостое преобладают злаки (*Erianthus ravennae* (L.) Beauv., *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. f.) Koell., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Hordeum spontaneum* C. Koch), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Desv.), солодка и разнотравье.

На опустыненных участках древостои туранги низкополнотные (0,3-0,4), травяной ярус образуют эфемероиды (*Poa bulbosa* L., *Carex pachystylis* J. Gay, *C. subphysodes* Popov ex V. Krecz.), полынь (*Artemisia absinthium* L., *A. diffusa* Krasch. ex Poljakov), эфемеры (*Anisantha tectorum*, *Aegilops triuncialis* L., *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski, *Astragalus filicaulis* Fisch. et Mey.).

Кустарниковые тугаи занимают почти треть территории хозяйства и представляют собой густые, часто почти непроходимые заросли колючих кустарников – чемыша серебристого (*Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss), дерезы (*Lycium ruthenicum* Murray, *L. dasystemum* Pojark.), а также гребенщика (*Tamarix bungei* Boiss., *T. elongata* Ledeb., *T. laxa* Willd., *T. ramosissima* Ledeb.). Травяной ярус образован верблюжьей колючкой, солодкой, карелинией (*Karelinia caspia* (Pall.) Less.), галофитами (*Girgensohnia oppositiflora* (Pall.) Fenzl., *Limonium otolepis* (Schrenk) Kuntze, *Zygophyllum oxianum* Boriss.), злаками, разнотравьем.

Травянистые тугаи занимают около 30% территории хозяйства. На избыточно увлажненных участках по берегам водоемов они представлены рогозово-тростниковыми и солодково-тростниковыми зарослями, а на открытых суходольных участках – злаково-разнотравно-эриантовыми, злаково-разнотравно-верблюжьеколючковыми фитоценозами.

Кроме естественных тугайных сообществ, довольно значительную площадь (более 10%) в охотхозяйстве занимают посевы пшеницы, овса, риса, кукурузы на орошаемых землях, которые выращиваются для подкормки охотничьих животных и для реализации. Около 1,5 % территории занято искусственными древесными насаждениями, имеющими возраст 30-40 лет и более (посадки чинары, аиланта, клена ясенелистного, робинии, гледичии и др.), а также молодыми посадками лоха. По берегу р. Сырдарьи имеются обширные песчаные отмели с разреженным травяным покровом, они занимают до 3,8% площади. Часто на отмелях развиваются заросли сорных видов, таких как злостный заносной сорняк *Xanthium strumarium*. Менее 1% площади охотхозяйства занимают кордоны, охотничьи базы, дороги, противопожарные полосы.

Выражаем благодарность сотрудникам Общества охраны птиц Узбекистана Р.Д. Кашкарову и А.А. Атаходжаеву, а также сотрудникам Дальверзинского лесоохотничьего хозяйства за содействие в проведении исследований.

Литература

1. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии и Казахстана (в пределах пустынной области) / под ред. Е.И. Рачковской, Е.А. Волковой, В.Н. Храмцова. – СПб, 2003. – 425 с.
2. Важнейшие орнитологические территории Узбекистана / под ред. Р.Д. Кашкарова, Д.Р. Уэлша, М. Бромбахера, Е.Н. Лановенко. – Ташкент, 2008. – С.130-132.
3. Гранитов И.И. и др. Карта растительности Узбекистана / И.И. Гранитов, А.И. Гранитов, В.А. Попов, О.П. Демерз, З.А. Майлун // Географический атлас Узбекистана. – Ташкент, 2012. – С. 136-139.
4. Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау. – Л.: Наука, 1990. – 146 с.
5. Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Кн. 2. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961. – С. 428-452.
6. Майлун З.А. Тугайная растительность // Растительный покров Узбекистана и пути его рационального использования, 1973. – Т. 2. – С. 303-375.
7. Рекомендации по расширению системы охраняемых природных территорий в Узбекистане / отв. ред. А.Т. Исматов; Программа развития ООН в Узбекистане, ГЭФ, Министерство сельского и водного хозяйства, Главное управление лесного хозяйства. – Ташкент: Baktria press, 2013. – 256 с.
8. Трешкин С.Е. Деградация тугаев Средней Азии и возможности их восстановления: автореф. дис. … док. биол. наук. – Волгоград, 2011. – 44 с.

УДК 574. 472

ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЕЛЬНИКОВ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БОРЕАЛЬНО-ЛЕСНОГО ПОЯСА БУРЕИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

М.Ф. Бисеров, Е.А. Медведева

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Буреинский»», пос. Чегдомын, Хабаровский край, Россия, marat-biserov@mail.ru, med-ea@mail.ru

Аннотация. Рассмотрено население птиц двух экосистем ельников верхней части бореально-лесного пояса Буреинского заповедника: ельников подгольцовых с участием лиственничников и ельников подгольцовых с участием каменной березы. Проанализированы фаунистические и экологические комплексы, а также ярусные группировки птиц.

Ключевые слова: ельники с участием лиственничников, ельники с участием каменноберезников, экосистема, орнитофауна, население птиц, бореальная зона

Abstract. The population of birds of two ecosystems of fir groves of the top part of a boreal and forest belt of Bureya Nature Reserve is considered: fir groves of subgoltsy with participation of larch and fir groves of subgoltsy with participation of a stone birch. Faunistic and ecological complexes, and also level groups of birds are analysed.

Keywords: spruce with larch, spruce with stone Berezniki, ecosystem, avifauna, bird populations, the boreal zone

Познанию особенностей населения птиц Буреинского нагорья посвящен целый ряд работ. Часть из них касается населения птиц большинства экосистем неморально-лесной зоны нагорья [Колбин и др., 1994; Антонов, Парилов, 2010; Аверин и др., 2012]. Для экосистем бореально-лесной зоны нагорья население птиц наиболее исследовано в районах, приуроченных к западным макросклонам Буреинского хребта, северная часть которого известна под названием Дуссе-Алинь [Бисеров, 2003, 2007, 2014; Воронов, 2000]. Население птиц восточных макросклонов Буреинского хребта исследовано менее полно [Брунов и др., 1988; Воронов, 2000]. В ряду экосистем бореально-лесного пояса Буреинского нагорья одним из наименее изученных является население птиц ельников верхнего подпояса.

Результаты многолетних работ по изучению населения птиц Буреинского заповедника, территория которого расположена на западных макросклонах хребта Дуссе-Алинь, и наличие карты современного растительного покрова заповедника масштаба 1:200000, позволили проанализировать население птиц ельников. Согласно С.В. Осипову [2012], в верхней части бореально-лесного пояса западной части хребта Дуссе-Алинь выделено две экосистемы ельников: ельники подгольцовые с участием лиственничников и ельники подгольцовые с участием каменноберезников.

Рельеф заповедника представлен в основном складчато-глыбовыми среднегорьями. Наименьшая и наибольшая высотные отметки соответствуют 555 и 2192 м н.у.м. Формирование климата района исследований происходит под влиянием муссонных процессов и западных и юго-западных циклонов, поступающих сюда из Прибайкалья и Монголии [Петров и др., 2000].

В растительном покрове отчетливо выражены три высотных пояса. Бореально-лесной пояс протянулся от наименьших высот до 1400 м н.у.м., подгольцовый пояс – от 1400 до 1600 м, тундровый пояс – от 1600 м до максимальных высот. В бореально-лесном поясе выделено 2 подпояса: нижний, в котором зональными являются таёжные лиственничники и ельники, и верхний, в котором зональными являются подгольцовые лиственничники и ельники [Осипов, 2012]. Граница между подпоясами проходит на высоте 800-1000 м.

В пределах нагорья, помимо зональных и вертикально-поясных различий, прослеживаются меридиональные различия его западной и восточной части, граница между которыми проходит по линии водораздела Буреинского хребта. К западу от этой линии характерно преобладание лиственничных лесов, к востоку от него более обыкновенны еловые леса [Ершов, 1977].

При изучении населения птиц пользовались методикой маршрутных учётов Ю.С. Равкина [1967]. Учёты проведены в июне в 2011-2013 гг. Общая протяженность маршрутов составила около 25 км, из них в ельниках каменноберезовых – около 8 км и около 17 км в ельниках с участием лиственничников. Типы орнитофаун приведены по Б.К. Штегману [1938]. При анализе структуры населения птиц рассмотрены фаунистические комплексы и ярусные группировки птиц [Кулешова, 1968; Равкин, Лукьянова, 1976]. Лидирующими считались виды птиц, занимающие, по своей численности, первые пять мест среди всех отмеченных птиц местообитания [Равкин, Равкин, 2005].

Еловые леса ограниченно распространены на западных макросклонах хр. Дуссе-Алинь. При этом 90,6% площади, занятых ими, расположены в верхней части бореально-лесного пояса, в котором различают ельники подгольцовые с участием лиственничников (ЕПЛ) и ельники подгольцовые с участием каменноберезников (ЕПК) [Осипов, 2012].

ЕПЛ на западных макросклонах хр. Дуссе-Алинь встречаются редко, произрастая отдельными участками на площади 34,54 км^2 в окружении доминирующих лиственничников подгольцовых и представлены коренными сообществами. Древостой: V-Va классов бонитета, сомкнутость крон – 40-90%, высота – 10-16 м, образован елью аянской (*Picea ajanensis*) с участием лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi*). Подлесок развит слабо. В кустарниковом ярусе наиболее обычны: ольховник кустарниковый (*Duschekia fruticosa*), кедровый стланик (*Pinus pumila*) и береза карликовая (*Betula divaricate*). Сомкнутость крон – 10-90%, высота – 2,5-5 м. Кустарничковый ярус представлен, главным образом, рододендроном золотистым (*Rhododendron aureum*), брусникой (*Vaccinium vitis-idaea*), филлодоце голубой (*Phyllodoce caerulea*) и др. Моховый ярус образован плеурозием Шребера (*Pleurosium schreberi*). Травяной ярус не выражен или слабо выражен.

В данной экосистеме встречено 27 видов птиц. Фоновых видов – 19. Доля фоновых видов в составе населения составляет 97,8%. Лидирующими видами являются пеночка корольковая, синехвостка, гаичка буроголовая, конек пятнистый, дикуша, на долю которых приходится 73,2% всего населения экосистемы.

ЕПК встречаются очень редко, общая площадь занятая ими – 1,99 км^2. Такие леса произрастают на склонах и местообитаниях близких к зональным, представлены коренными сообществами. Древостой: V-Va класса бонитета, высота – 10-18 м., возраст – 140-180 лет, сомкнутость крон – 40-90%, образован елью аянской, реже лиственницей Каяндера, с участием березы каменной (*Betula lanata*). Следует отметить, что высокая сомкнутость крон древостоя в таких лесах образуется именно за счет березы каменной. Кустарниковый ярус образован ольховником кустарниковым с участием кедрового стланика. Сомкнутость крон – 30-100%, высота – 3-4 м. Кустарничковый ярус образован рододендроном золотистым, брусникой, спиреей Бовера (*Spiraea beauverdiana*). Надземная сомкнутость – 70-90% высота – 15-40 см. Травяной ярус: надземная сомкнутость – 80-95%, высота – 30-40 см, образован борцом теневым (*Aconitum umbrosum*), вейником бородатым (*Calamagrostis purpurea*), щитовником захватывающим (*Dryopteris expansa*) и др. видами. Моховый ярус: надземная сомкнутость – 80-95%, высота – 3-8 см, образован гилокомием блестящим (*Hylocomium splendens*) и плеурозием Шребера.

В ельниках с участием каменноберезников отмечен 31 вид птиц. В том числе фоновых – 19 видов. Доля последних в составе населения составляет 98,2%. Лидирующими видами являются таловка (*Phylloscopus borealis*), пеночка корольковая (*Phylloscopus proregulus*), гаичка бороголовая (*Parus montanus*), синехвостка (*Tarsiger cyanurus*), зарничка (*Phylloscopus inornatus*), на долю которых приходится 66,4% всего населения экосистемы.

Различия видового состава и населения птиц рассматриваемых экосистем во многом определяются особенностями структуры слагающего их растительного покрова. Коэффициент сходства населения птиц (КСН) ЕПЛ и ЕПК равен 38,7% [по Наумов, 1964].

Обе экосистемы ельников характеризуются в целом схожим видовым разнообразием птиц, насчитывая 19 общих видов, из которых общими фоновыми являются 12 видов: конек пятнистый (*Anthus hodgsoni*), чечевица сибирская (*Carpodacus roseus*), мухоловка таежная (*Ficedula mugimaki*), юрок (*Fringilla montifringilla*), мухоловка сибирская (*Muscicapa sibirica*), гаичка бороголовая (*Parus montanus*), пеночки зарничка (*Phylloscopus inornatus*), корольковая (*Ph. proregulus*) и зеленая (*Ph. trochiloides*), завирушка сибирская (*Prunella montanella*), чиж (*Spinus spinus*), синехвостка (*Tarsiger cyanurus*).

Экосистемы обнаруживают в целом схожие пропорции долевого участия в населении видов различных ярусных группировок. Доминирующими группами являются кронники и подлесочники. Если в ЕПЛ доли кронников и видов подлеска практически одинаковы, то в ЕПК кронники превышают долю подлесочников в 2,5 раза. Это объясняется более благоприятными кормовыми и термическими условиями в ЕПК для насекомоядных птиц: в первую очередь, пеночек зарнички и зеленой и таловки.

Однако наиболее заметное различие в группировке видов-кронников заключается в высокой численности таловки в ЕПК при полном отсутствии этого вида в ЕПЛ. Следует подчеркнуть, что таловка на западных макросклонах хребта Дуссе-Алинь обнаружена на гнездовании только в ельниках каменноберезовых верхней части бореально-лесного пояса [Бисеров, 2010]. Также обращает внимание значительно более низкая плотность населения корольковой пеночки в ЕПК, чем в ЕПЛ, что, скорее всего, связано с сокращением мест для гнездования этого вида, который в условиях верхнего подпояса бореально-лесного пояса нагорья, устраивает гнезда на кедровом стланике или лиственнице [Бисеров, 1999].

В ярусе подлеска общими видами обеих экосистем являются конек пятнистый, чечевица сибирская, завирушка сибирская, синехвостка, т.е. виды сибирской фауны связанные с кедровым стлаником и развитым моховым покровом. Доля подлесочников в составе населения ЕК заметно ниже. Здесь не были встречены овсянка рыжая (*Emberiza rutile*), дикуша (*Falcipennis falcipennis*), кедровка (*Nucifraga caryocatactes*), глухарь каменный (*Tetrao urogalloides*) и рябчик (*Tetrastes bonasia*). Отсутствие рыжей овсянки, поселяющейся в склоновых лиственнично-еловых лесах на заболоченных участках, связано с тем, что такие местообитания для ельников каменноберезовых не характерны. Изобилие лиственных пород в составе древостоя и подлеска, при одновременном сокращении доли участия хвойных, очевидно неблагоприятны для обитания типично таежных представителей тетеревиных: каменного глухаря, рябчика и дикуши. Отсутствие (или крайне низкая численность) дикуши в ЕК, и, наоборот, ее высокая численность в ЕПЛ, видимо, связаны с различиями в составе растительности наземного яруса сравниваемых экосистем. Как известно, необходимым условием для гнездования дикуши является наличие в наземном ярусе покрова, состоящего изо мха и багульника [Потапов, 1987]. На Буреинском нагорье в подгольцовых ЕПЛ багульник болотный (чаще *Ledum palustre*) в значительной степени замещается рододендроном золотистым, скорее всего, усиливающим защитные особенности

данного местообитания дикуши. Необходимо отметить, что в ЕПЛ плотность населения дикуши не уступает таковой в лиственничниках подгольцовых – доминирующей экосистеме верхнего подпояса бореально-лесного пояса нагорья, в кустарничковом ярусе которой багульник болотный преобладает [Бисеров, Осипов, 2015]. В ЕПК, вследствие лучшей освещенности, развит травяной ярус, обитание в котором, по нашим наблюдениям, не характерно, для популяции дикуши, населяющей верхний подпояс бореально-лесного пояса нагорья.

В подлеске ЕПК, в отличие от подлеска ЕПЛ, становятся заметными соловей-красношейка (*Luscinia calliope*), трясогузка горная (*Motacilla cinerea*), пеночки бурая (*Phylloscopus fuscatus*) и толстоклювая (*Ph. schwarzi*). В целом это связано со значительным осветлением ЕПК, вызванным широким участием каменной березы в древостое. Обращает внимание, что большая часть этих видов относится к китайскому орнитофаунистическому комплексу и лишь один вид (трясогузка горная) принадлежит к группе широко распространенных видов. Появление таких видов как соловей-красношейка и бурая пеночка, практически не встречающихся в ЕПЛ, происходит только благодаря их проникновению из подгольцового пояса, в котором они являются доминирующими видами зарослей кедрового стланика [Бисеров, 2007]. Из нижнего пояса гор в ЕПК видимо проникает только толстоклювая пеночка.

Горная трясогузка, оказалась обычным гнездящимся видом ЕПК. Отмечено, что данный вид использует каменную березу в качестве субстрата для устройства гнезд (гнездо с птенцами было обнаружено нами 28 июня 2011 г на высоте около 1200 м над ур. м. в расщелине ствола каменной березы в ЕПК).

В составе древолазов обеих экосистем существенные различия выражаются в заметно большем обилии трехпалого дятла в ЕПЛ в связи с более таежным обликом последних, а также в незначительном превышении численности дятлов белоспинного (*Dendrocopos leucotos*) и желны (*Dryocopus martius*) в ЕПЛ. Вместе с тем плотность населения поползня (*Sitta europaea*) оказалась заметно выше в ЕПК.

Среди всеярусников доля в населении гаички буроголовой примерно равная в обеих экосистемах, у кукши (*Perisoreus infaustus*) – несколько большая в ЕПЛ. Наибольшие отличия характерны для оливкового дрозда (*Turdus obscurus*), который, будучи фоновым видом ЕК, полностью отсутствовал в ЕПЛ. Данный вид, характерным местообитанием которого в бореально-лесном поясе являются смешанные леса пойменных и надпойменных террас, проникает в склоновые леса лишь по средне- и позднесукцессионным склоновым экосистемам нижнего подпояса [Бисеров, 2007].

Для ЕПЛ характерна более высокая доля участия в составе населения видов сибирской фауны, составляющих 94,6% населения, в то время как в ЕПК она составляет 82,6%. Доля видов китайской фауны наоборот выше в ЕПК и составляет 10,1% населения (в ЕПЛ – 2,0%). Характерно, что увеличение доли в населении китайских видов происходит в основном за счет видов придерживающихся подлеска.

Доли видов европейской фауны примерно равны, несмотря на большее их видовое разнообразие в ЕПК. Это превышение создается за счет высокой численности чижа в ЕПК. Доля участия в населении широко распространенных видов значительно выше в ЕПК за счет видов экстразональных местообитаний, приуроченных к водоемам (горная трясогузка) или широко распространенным в лесной зоне (канюк (*Buteo buteo*), поползень, кукушка обыкновенная (*Cuculus canorus*)).

Литература

1. Аверин А.А. и др. Класс Aves-Птицы / А.А. Аверин, А.И. Антонов, У. Питтиус // Животный мир заповедника «Бастак». – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2012. – С. 171-208.
2. Антонов А.И., Парилов М.П. Кадастр птиц Хинганского заповедника и Буреинско-Хинганской (Архаринской) низменности. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2010. – 104 с.
3. Бисеров М.Ф. О гнездостроении корольковой пеночки на северо-востоке ареала // Труды государственного природного заповедника «Буреинский». Вып 1. – Владивосток-Хабаровск: Дальнаука, 1999. – С. 63-67.
4. Бисеров М.Ф. Пеночка-таловка *Phylloscopus borealis* Blasius на Хингано-Буреинском нагорье // Амурский зоологический журнал. II (4), 2010. – С. 365-367.
5. Бисеров М.Ф. Птицы Буреинского заповедника и прилегающих районов Хингано-Буреинского нагорья // Труды государственного природного заповедника «Буреинский». Вып. 2. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2003. – С. 56-83.
6. Бисеров М.Ф. Структура и динамика населения птиц Хингано-Буреинского нагорья // Труды государственного природного заповедника «Буреинский». Вып. 3. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2007.

– С. 46-76.
7. Бисеров М.Ф. Фауна и население птиц тайги Буреинского заповедника на разных стадиях послепожарной сукцессии // Современные тенденции развития особо охраняемых природных территорий: межрег. научно-практ. конф., посвященная 20-летию Государственного заповедника «Полистовский». 9-11 октября 2014 г., пос. Бежаницы, Псковская обл. – Великие Луки: Великолук. город. типография, 2014. – С. 13-22.
8. Бисеров М.Ф., Осипов С.В. Дикуша *Falcipennis falcipennis* (Hartlaub, 1855) в Буреинском заповеднике. Распределение по типам местообитаний и численность // XI Дальневосточная конференция по заповедному делу. – Владивосток: БПИ ДВО РАН, 2015. – С. 20-23.
9. Брунов В.В. и др. Население и фауна птиц Нижнего Приамурья / В.В. Брунов, В.Г. Бабенко, Н.И. Азаров // Птицы осваиваемых территорий: сб. тр. Зоол. музея МГУ. – Т. XXVI. 1988. – С. 78-110.
10. Воронов Б.А. Птицы в регионах нового освоения (на примере Северного Приамурья). – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 169 с.
11. Ершов Ю.И. Географические закономерности размещения и морфогенетические группы почв южной и средней тайги Приамурья // Биогеография Приамурья. – Хабаровск, 1977. – С. 17-33.
12. Колбин В.А. и др. Птицы / В.А. Колбин, В.Г. Бабенко, Г.Н. Бачурин // Позвоночные животные Комсомольского заповедника. Флора и фауна заповедников. – М.: Наука, 1994. – С. 13-40.
13. Кулешова Л.В. Анализ структуры птичьего населения в связи с ярусностью леса (на примере широколиственно-кедровых лесов среднего Сихотэ-Алиня) // Орнитология. Вып. 9. – М.: Изд-во МГУ, 1968. – С. 108-120.
14. Наумов Р.Л. Птицы в очагах клещевого энцефалита Красноярского края: автореф. дис. … канд. биол. наук. – М., 1964. – 19 с.
15. Осипов С.В. Растительный покров природного заповедника «Буреинский» (горные таёжные и гольцовые ландшафты Приамурья). – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 219 с.
16. Петров Е.С. и др. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области / Е.С. Петров, П.В. Новороцкий, В.Т. Леншин. – Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 2000. – 174 с.
17. Потапов Р.Л. Род дикуша // Птицы России. Курообразные. Журавлеобразные. – М.: Наука, 1987. – С. 154-165.
18. Равкин Е.С., Равкин Ю.С. Птицы равнин Северной Евразии. – Новосибирск: Наука, 2005. – 304 с.
19. Равкин Ю.С. К методике учетов птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае (северо-восточная часть). – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 66-74.
20. Равкин Ю.С., Лукьянова И.В. География позвоночных южной тайги Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1976. – 360 с.
21. Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР. Птицы. – Т. 1. Вып. 2. – М.-Л.: Наука, 1938. – С. 1-74.

УДК 632.76

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОЧВООБИТАЮЩИХ ЛИЧИНОК ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ (COLEOPTERA, ELATERIDAE) РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Д.Н. Вавилов, Т.А. Гордиенко
ГБУ «Институт проблем экологии и недропользования АН РТ», г. Казань,
Республика Татарстан, Россия, Sabantsev.ipen@gmail.com

Аннотация. В работе приводятся данные относительно фауны почвообитающих личинок жуков-щелкунов Республики Татарстан. На основании многолетних сборов в 14 административных районах Республики составлен список видов «проволочников». Наибольшее видовое разнообразие отмечено в лесной провинции Вятско-Камской возвышенности и снижается по мере продвижения с северо-запада на юго-восток Республики.

Ключевые слова: жуки-щелкуны, проволочники, почвенная мезофауна, биоразнообразие

Исследование биологического разнообразия является приоритетным направлением современной зоологии по многим причинам. Поиск возможных точек концентрации биологического разнообразия может помочь в сохранении редких и полезных видов животных и растений. Почвообитающие беспозвоночные являются ценным индикатором воздействия человека на природу. Биоиндикационное значение проволочников подчеркивается многими авторами [Середюк, 2006; Стриганова, Емец, 1998; Laibner, 2000].

Исследования проводили на территории четырех физико-географических провинций [Ступишин, 1964] в 14 административных районах Республики Татарстан (далее РТ). Время исследований охватывает период с 2002 по 2015 годы. Всего собрано и определено 3000 экземпляров. Сбор материала проводили методом почвенных копок [Количественные.., 1987]. Видовую принадлежность личиночных форм щелкунов определяли с использованием нескольких источников [Долин, 1978; Гурьева, 1979, 1989].

Видовой состав почвообитающих личинок жуков-щелкунов представлен 27 видами (таблица). К ним относятся *Agrypnus murinus* (L., 1758), *Ctenicera pectinicornis* (L., 1758), *Selatosomus aeneus* (L., 1758), *Selatosomus latus* (F., 1801), *Selatosomus cruciatus* (F., 1801), *Mosotalesus nigricornis* (Panzer, 1799), *Athous haemorrhoidalis* (F., 1801), *Hemicrepidius niger* (L., 1758), *Athous vittatus* (F., 1792), *Athous subfuscus* (Mull., 1764), *Hemicrepidius hirtus* (Herbst, 1784), *Denticollis linearis* (L., 1758), *Prosternon tesselatum* (L., 1758), *Oedostethus quadripustulatus* (F., 1792), *Limonius minutus* (L., 1758), *Cidnopus aeruginosus* (Oliv., 1790), *Agriotes obscurus* (L., 1758), *Agriotes sputator* (L., 1758), *Agriotes lineatus* (L., 1767), *Dalopius marginatus* (L., 1758), *Melanotus villosus* (Geofr.,1785), *Ampedus balteatus* (L., 1758), *Ampedus pomorum* (Herbst, 1784), *Ampedus sanguinolentus* (Schrank, 1776), *Ectinus aterrimus* (L., 1761), *Dicronychus cinereus* (Herbst, 1784), *Cardiophorus ebeninus* (Germar, 1824).

Видами доминантами в сборах являлись *A. sputator*, *S. aeneus*, *P. tesselatum.* В пределах физико-географических провинций доминирование видов в почвах сменялось по мере продвижения с северо-запада на юго-восток республики.

В лесной провинции Вятско-Камской возвышенности собрано 1008 экземпляров почвообитающих личинок жуков-щелкунов, относящихся к 19 видам. Наблюдалась смена доминирования видов в зависимости от типа биотопа (фитоценоза). В агроценозах доминантом являлся *A. sputator,* в лесополосах преобладал *S. aeneus.*

В почвах лесостепной провинции Приволжской возвышенности в связи с небольшим разнообразием исследованных биотопов всего собрано 84 экз. проволочников, относящихся к 9 видам. Абсолютным доминантом являлся *A. sputator* (62%). Другие два вида – *S. aeneus, A. murinus* – составляли по 13% от общей численности. Остальные виды были представлены единичными экземплярами.

Лесостепная провинция Низменного Заволжья характеризуется значительным обилием и видовым разнообразием личинок жуков-щелкунов. В сборах из этого региона содержится 682 экз. проволочников, относящихся к 15 видам. Из них 225 экземпляров (33%) принадлежат виду *A. sputator*. Другой вид этого рода *A. obscurus* составлял 13% сборов. Остальные виды составляли менее 10%.

Лесостепная провинция Высокого Заволжья характеризуется наличием редких видов жуков-щелкунов. Собрано 431 экз. личинок жуков-щелкунов из 14 видов. Структура видового состава проволочников двух последних провинций сходна. Основную долю жуков щелкунов в почве составляли виды *A. sputator* (38%) и *S. latus* (23%) *A. murinus* (11%). Из них *C. ebeninus* и *D. cinereus* встречены только в этой части РТ.

Таблица

Видовой состав почвообитающих личинок жуков-щелкунов (сем. Elateridae) в разных физико-географических провинциях Республики Татарстан

№ пп	Названия видов	Лесная провинция Вятско-Камской возвышенности	Лесостепная провинция Приволжской возвышенности	Лесостепная провинция низменного Заволжья	Лесостепная провинция высокого Заволжья
1	*Agriotes lineatus* (L., 1767)	+			
2	*Agriotes obscurus* (L., 1758)	+		+	+
3	*Agriotes sputator* (L., 1758)	+	+	+	+
4	*Agrypnus murinus* (L., 1758)	+	+	+	+
5	*Ampedus balteatus* (L., 1758)		+		
6	*Ampedus pomorum* (Herbst, 1784)	+			
7	*Ampedus sanguinolentus* (Schrank, 1776)			+	
8	*Athous haemorrhoidalis* (F., 1801)	+	+	+	+
9	*Athous subfuscus* (Mull., 1764)	+			
10	*Athous vittatus* (F., 1792)	+		+	+
11	*Cardiophorus ebeninus* (Germar, 1824)				+
12	*Cidnopus aeruginosus* (Oliv., 1790)	+			
13	*Ctenicera pectinicornis* (L., 1758)	+			
14	*Dalopius marginatus* (L., 1758)	+		+	+
15	*Denticollis linearis* (L., 1758)	+			
16	*Dicronychus cinereus* (Herbst, 1784)				+
17	*Ectinus aterrimus* (L., 1761)	+		+	
18	*Hemicrepidius hirtus* (Herbst, 1784)		+	+	
19	*Hemicrepidius niger* (L., 1758)	+		+	+
20	*Limonius minutus* (L., 1758)	+		+	+
21	*Melanotus villosus* (Geofr.,1785)	+			
22	*Mosotalesus nigricornis* (Panzer, 1799)	+	+		
23	*Oedostethus quadripustulatus* (F., 1792)	+			+
24	*Prosternon tesselatum* (L., 1758)	+	+	+	+
25	*Selatosomus aeneus* (L., 1758)	+	+	+	+
26	*Selatosomus cruciatus* (F., 1801)			+	
27	*Selatosomus latus* (F., 1801)	+	+	+	+
Всего видов		21	9	15	14

Есть виды, встреченные в сборах в одном (*A. pomorum, C. ebeninus, M. villosus, D. linearis, C. aeruginosus*), в двух (*C. pectinicornis, E. aterrimus, A. sanguinolentus*) или нескольких экземплярах (*O. quadripustulatus, D. cinereus, A. balteatus, M. nigricornis H. Hirtus*). Появление части из них в почве носит адвентивный характер. Другие просто являются редко встречающимися.

Анализируя полученные данные можно предположить, что за последние 50 лет структура населения «проволочников» существенным образом не изменилась [Алейникова, 1962]. Все так же биологическое разнообразие данной группы уменьшается с севера на юг и с запада на восток. В луговых биотопах доминирует *A. sputator,* а в лесополосах, значительную роль начинают играть виды рода *Selatosomus*, проникая туда вместе с другими лесными видами [Алейникова, 1962].

Основным фактором, влияющим на плотность населения почвенных щелкунов, является влажность. «Проволочники» в большинстве своем мезофиллы и тяготеют к естественным понижениям рельефа и затененным местообитаниям. Тип биотопа, в свою очередь, определяет их видовой состав.

Точками наибольшего биологического разнообразия почвообитающих личинок жуков-щелкунов в Республике Татарстан являются лесополосы и склоны оврагов, а также некоторые участки на территории ООПТ. Еще одним фактором, определяющим количество «проволочников», является тип и способ возделывания сельскохозяйственных культур [Утробина, 1956]. Ранее нами было показано влияние лесомелиоративных мероприятий на численность личинок жуков-щелкунов в почвах агроценозов [Сабанцев, 2013].

В недавно вышедшем Кадастре почвообитающих беспозвоночных отмечается в естественных экосистемах Республики Татарстан обитание 33 видов жуков-щелкунов, в то время как М.М. Алейникова и Н.М. Утробина для Среднего Поволжья приводили 78 видов жуков-щелкунов, а А. Лебедев еще ранее для Казанской губернии – 76 видов [Лебедев, 1906]. Несмотря на обширную площадь Среднего Поволжья, границы которого выходят далеко за пределы нашей Республики, мы смеем полагать, что видовой состав щелкунов Татарстана больше, чем это указано в кадастре [Кадастр.., 2014].

В связи с этим исследование биологического разнообразия почвенных беспозвоночных Республики Татарстан должно быть продолжено с целью выявления мест и способов сохранения новых полезных для хозяйства видов.

Литература

1. Алейникова М.М. Опыт эколого-фаунистического районирования щелкунов Среднего Поволжья / Зоологический журнал. – Т. 41. – № 7. 1962. – С. 1028-1040.
2. Гурьева Е.Л. Жуки-щелкуны (Elateridae) подсемейство Athoinae, триба Ctenicerini. – Л: Наука, 1989. – 295 с.
3. Гурьева Е.Л. Жуки-щелкуны (Elateridae) подсемейство Elaterinae, трибы Megapenthini, Physorhini, Ampedini, Elaterini, Pomochini. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1979. – 453 с.
4. Долин В.Г. Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР. – Киев: Урожай, 1978. – 126 с.
5. Кадастр сообществ почвообитающих беспозвоночных (мезофауна) естественных экосистем Республики Татарстан / А.К. Жеребцов, И.Т. Артемьева, Р.М. Сабиров, Н.В. Шулаев и др. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 308 с.
6. Количественные методы в почвенной зоологии / Ю.Б. Бызова, М.С. Гиляров, В. Дугнер и др. – М: Наука, 1987. – 288 с.
7. Лебедев А. Материалы к фауне жуков Казанской губернии. – Ч. I. // Тр. Русского энтомол. общ-ва. 1906. – Т. 12. – С. 352-355.
8. Сабанцев Д.Н. Личинки жуков-щелкунов в почвах охраняемых и хозяйственно освоенных территорий Республики Татарстан // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. 2013. – Т. 155. кн. 3. – С. 174-185.
9. Середюк С.Д. Структура сообществ сем. Elateridae подзон средней и южной тайги в условиях техногенного воздействия // Сибирский экологический журнал. 2006. – Т. 13. – № 5. – С. 639-647.
10. Стриганова Б.Р., Емец В.М. Закономерности пространственно-временной динамики разнообразия почвенной мезофауны (на примере жуков-щелкунов Elateridae, Coleoptera) // Изв. РАН. Сер. биол. 1998. – № 6. – С. 717-724.
11. Ступишин А.В. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья. – Казань: Изд-во КГУ, 1964. – 197 с.
12. Утробина Н.М. Жуки-щелкуны Татарской АССР и их вредоносное значение для сельского хозяйства: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Горький, 1956. – 20 с.
13. Laibner S. Elateridae of the Czech and Slovak Republics. – Kabourek, Zlın. 2000. – 293 p.

УДК 591.5:597.2/5:598.1:598.2:599

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ ФАУНЫ КАРАКАЛПАКСТАНА И ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

Э.В. Вашетко, Е.А. Быкова, А.В. Есипов, Ю.А. Голубенко
Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, г. Ташкент,
Республика Узбекистан, evashetko_03@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ современного состояния редких и исчезающих видов позвоночных животных на территории Каракалпакстана и Хорезмской области Узбекистана. Всего охвачено 75 видов позвоночных животных (12 видов рыб, 5 видов рептилий, 42 вида птиц и 16 видов млекопитающих), включенных в Красную книгу Республики Узбекистан [1983; 2009] и Красные списки МСОП. Для каждого вида приведен статус риска вымирания, даны рекомендации по внесению изменений в новую редакцию Красной книги Узбекистана и улучшению территориальной охраны редких видов.

Ключевые слова: позвоночные животные, редкие виды, исчезающие виды, статус угрозы вымирания, Красная книга, Красные списки МСОП

Для определения современного распространения и состояния изученности животных на территории Узбекистана проводится инвентаризации фауны позвоночных животных, в рамках которой выявляется разнообразие, уточняется таксономическая структура и статус видов, что позволяет использовать полученные данные для дальнейшего ведения государственного учета животных, в том числе видов, внесенных в Красную книгу, обитающих на охраняемых природных территориях.

В рамках выполнения программы по ведению государственного кадастра в 2014-2015 гг. нами выполнялся проект по составлению кадастра краснокнижных видов фауны Каракалпакстана и Хорезмской области Узбекистана. Данный проект является логических продолжением работы 2011-2013 гг., когда была проведена инвентаризация имеющихся сведений о редких и исчезающих видах позвоночных животных в Ташкентской и Джизакской областях, составлены кадастры этих видов и проведено картирование точек находок и даны рекомендации по ведению Госкадастра и Красной книги [Вашетко и др., 2013; 2014a; 2014b; 2014c].

Основными источниками информации являются [Захидов, Мекленбурцев, 1969; Богданов, 1992; Красная книга Узбекской ССР, 1983; Красная книга Республики Узбекистан, 2009; Аметов, 2002].

На основе имеющихся литературных источников и собственных данных составлен список позвоночных животных, обитающих в Каракалпакстане и Хорезмской области Узбекистана. Все виды внесены в Красную книгу Узбекистана [1983; 2009], и Красные списки МСОП (Международный Союз Охраны Природы). В список вошло 75 таксонов (видов и подвидов), в том числе 12 – рыб, 5 – рептилий, 42 – птиц и 16 – млекопитающих.

Анализ риска вымирания видов показал следующее.

К категории «Исчезнувшим 0(EX) таксонам» относится 4 п/вида, 3 из которых исчезли в мире (Туранский тигр – *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758) ssp. *virgata* (Illiger, 1815)) и на территории Республики Узбекистан (Азиатский гепард – *Acinonyx jubatus* (Schreber, 1776) ssp. *venaticus* Griffith, 1821; Аральская кумжа – *Salmo aralensis* Berg, 1908; Туркменский кулан – *Equus hemionus* Pallas, 1775 ssp. *kulan* Groves et Mazak, 1967).

Туркменский кулан, статус которого в издании 2009 года значится, как исчезнувший в дикой природе, в последние годы стал появляться на территории Узбекистана из сопредельных районов Туркменистана, на юге плато Устюрт (в окрестностях оз. Сарыкамыш, северной части Ассаке-Аудан, на юге Шаржи, в окрестностях Сухого озера и в сторону Кулантакыра) [Мармазинская и др., 2012, 2013].

16 таксонов относятся к категориям «Находящиеся в критической опасности 1 (CR) и находящиеся в опасности 1(EN)»: Шип (*Acipenser nudiventris* Lovetzky, 1828), Малый амударьинский лопатонос (*Pseudoscaphirhynchus hermanni* (Kessler, 1877)), Большой амударьинский лопатонос (*Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* (Bogdanow, 1874)), Щуковидный жерех (лысач) (*Aspiolucius esocinus* (Kessler, 1874)), Аральский усач (*Barbus brachycephalus* Kessler, 1872), Хентаунская круглоголовка (*Phrynocephalus rossikowi* Nikolsky, 1899), Мраморный чирок (*Marmaronetta angustirostris* (Menetries,1832)), Савка (*Oxyura leucocephala* (Scopoli, 1769)), Орлан-долгохвост (*Haliaeetus leucoryphus* (Pallas, 1771)), Стерх (белый журавль) (*Grus leucogeranus* Pallas, 1773), Дрофа (дудак) (*Otis tarda* Linnaeus, 1758), Тонкоклювый кроншнеп (*Numenius tenuirostris* Vieillot, 1817), Индийский медоед (*Mellivora capensis* (Schreber, 1776) ssp. *indica* Kerr, 1776), Туркменский каракал (*Caracal caracal* (Schreber,1776) ssp. *michaëlis* Heptner, 1945), Бухарский олень (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 ssp. *bactrianus* Lydekker, 1900), Устюртский баран (*Ovis vignei* Blyth, 1841 ssp. *arkal* Eversmann,1850).

32 таксона являются «Сокращающимися 2(VU:D) и Естественно редкими 2(VU: R)»: Белоглазка (*Abramis sapa* (Pallas, 1811)), Туркестанский усач (*Barbus conocephalus* Kessler, 1872), Остролучка (*Capoetobrama kuschakewitschi* (Kessler, 1872)), Серый варан (*Varanus griseus* (Daudin, 1803)), Палласов (четырехполосый) полоз (*Elaphe sauromates* (Lacepede, 1789) ssp. *sauromates* (Pallas, 1814)), Розовый

пеликан (*Pelecanus onocrotalus* Linnaeus, 1758), Кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus* Bruch, 1832), Малая белая цапля (*Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766)), Желтая цапля (*Ardeola ralloides* (Scopoli, 1769)), Колпица (*Platalea leucorodia* Linnaeus, 1758), Каравайка (*Plegadis falcinellus* (Linnaeus, 1766)), Фламинго (*Phoenicopterus roseus* Pallas, 1811), Лебедь-кликун (*Cygnus cygnus* (Linnaeus, 1758)), Гусь-пискулька (*Anser erythropus* (Linnaeus, 1758)), Краснозобая казарка (*Rufibrenta ruficollis* (Pallas, 1769)), Скопа (*Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758)), Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758)), Змееяд (*Circaetus gallicus* (S.G. Gmelin, 1788)), Большой подорлик (*Aguila clanga* Pallas, 1811), Могильник (*Aguila heliaca* Savigny, 1809), Беркут (*Aquila chrysaetos* Linnaeus, 1758), Сокол-сапсан (*Falco peregrinus* Tunstall, 1771), Дрофа-красотка (джек) (*Chlamydotis undulata* (Jacquin, 1784)), Степная тиркушка (*Glareola nordmanni* Nordmann, 1842), Кречётка (*Chettusia gregaria* (Pallas, 1771)), Азиатский бекасовидный веретенник (*Limnodromus semipalmatus* (Blyth, 1848)), Черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus* (Pallas, 1773)), Белобрюхий рябок (*Pterocles alchata* (Linnaeus, 1776)), Бурый голубь (*Columba eversmanni* Bonaparte, 1856), Карликовый тушканчик Гептнера (*Salpingotus heptneri* Vorontsov et Smirnov, 1969), Сайгак (сайга) (*Saiga tatarica* (Linnaeus, 1766)), Джейран (*Gazella subgutturosa* (Gueldenstaedt, 1780)).

15 таксонов относятся к категории «Близкие к уязвимым 3 (NT)»: Аральская щиповка (*Sabanejewia aralensis* Kessler, 1877), Аральская колюшка (*Pungitius aralensis* (Kessler, 1874)), Малый баклан (*Phalacrocorax pygmaeus* (Pallas, 1773)), Лебедь-шипун (*Cygnus olor* (S.G. Gmelin, 1789)), Белоглазый нырок (белоглазая чернеть) (*Aythya nyroca* (Gueldenstaedt, 1770)), Чёрный гриф (*Aegypius monachus* (Linnaeus, 1766)), Степной лунь (*Circus macrourus* (S.G. Gmelin, 1771)), Степной орёл (*Aquila rapax* Temminck, 1828), Степная пустельга (*Falco naumanni* Fleischer, 1818), Балобан (*Falco cherrug* J.E. Gray, 1834), Длинноиглый (лысый) ёж (*Hemiechinus hypomelas* (Brandt, 1836)).

К категории «Недостаток данных 4 (DD)» относятся: Туркестанский (среднеазиатский) язь (*Leuciscus oxianus* (Kessler, 1877)), Круглоголовка Молчанова (*Phrynocephalus moltschanovi* Nikolsky, 1913).

Таким образом, 4 таксона исчезли, 48 таксонов имеют статус наивысшей угрозы вымирания, 11 таксонов близки к видам, имеющим угрозу вымирания, и по двум угрожаемым таксонам имеется недостаток данных для определения статуса угрозы.

По результатам анализа были даны рекомендацию по внесению изменений в новую редакцию Красной книги Узбекистана и усилению эффективности территориальной охраны.

Так, необходим пересмотр статусов, внесенных в ранние редакции Красной книги Узбекистана (1983) видов как Перевязка (*Vormela peregusna*), и Манул (*Felis manul*). Статус Манула в Узбекистане не понятен и, прежде всего, требуется подтвердить его существование на территории республики.

Такие редкие, но не внесенные в национальную Красную книгу виды как Степная черепаха (*Agrionemys horsfieldi)*, Корсак (*Vulpes corsac*), Камышовый кот (*Felis chaus*) требуют оценки статусов угрозы при подготовке следующей редакции Красной книги Узбекистана и обсуждения вопроса о возможности внесения в списки краснокнижных видов. Все указанные виды внесены на глобальном уровне в Красные списки МСОП, причем Черепаха и Перевязка с довольно высоким статусом – «Уязвимый вид (VU)».

Требуется провести переоценку статуса Сайгака (*Saiga tatarica*), повысив его с категории «Уязвимый (VU)» на категорию «Находящийся в критической опасности (CR) по критерию A2, в связи с дальнейшим сокращением численности вида».

Также нуждается в ревизии статус видов (подвидов), считавшихся раннее исчезнувшими, таких как Туркменский кулан (*Equus hemionus kulan*) – «Исчез в дикой природе 0(EW). За последние годы появились новые данные по заходам Кулана в Узбекистан из сопредельных районов Туркменистана, поэтому требуется провести переоценку состояния данного подвида. Новые данные появились по таким редким таксонам как Уриал устюртский (*Ovis vignei arkal*), Медоед (*Mellivora capensis indica*), Каракал (*Caracal caracal michaëlis*), что так же необходимо принять во внимание при современной оценке статуса их угрозы.

Для усиления эффективности охраны сайгака необходимо завершить процедуру по реорганизации заказника «Сайгачий» в комплексный ландшафтный заказник «Сайгачий» с учетом пересмотра границ и зонирования данной охраняемой территории (рис.). В местах обитания Каракала, Медоеда, Уриала и Кулана в Каракалпакстане нет охраняемых природных территорий. Для охраны этих видов требуется создание ОПТ на Южном Устюрте.

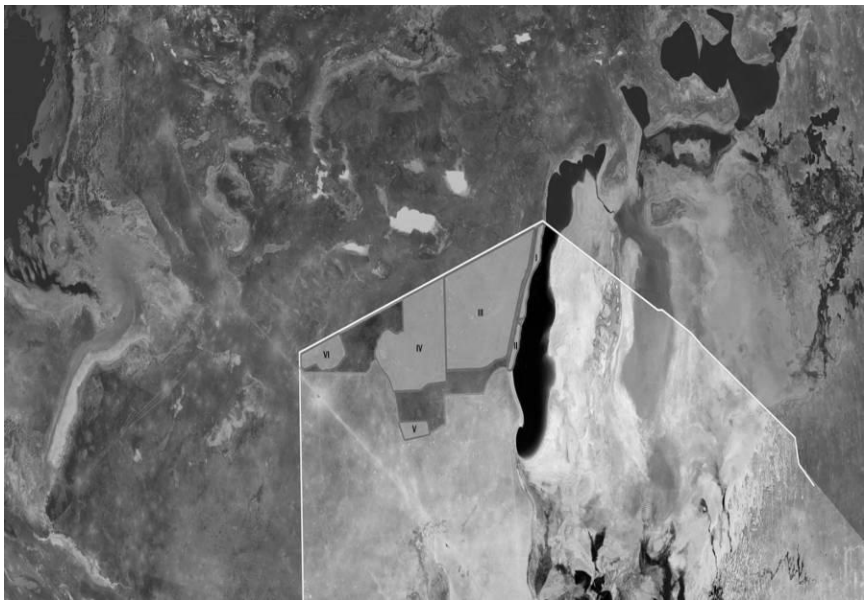


Рис. Территория комплексного ландшафтного заказник «Сайгачий» после реорганизации

Литература

1. Абдураупов Т.В. и др. Предварительный обзор современной герпетофауны Южной части Каракалпакского Устюрта / Т.В. Абдураупов, М.В. Пестов, А.С. Нуриджанов, О.И. Царук, Т. Киршей // Биологические и структурно-функциональные основы изучения и сохранения биоразнообразия Узбекистана: мат. респ. науч. конф. – Ташкент, 2015. – С. 17-21.
2. Аметов М. Редкие и исчезающие виды животных Каракалпакстана. – Нукус, 2002. – 21 с.
3. Богданов О.П. Редкие животные Узбекистана. Энциклопедический справочник. – Ташкент: Гл. ред. Энциклопедий, 1992. – 400 с.
4. Вашетко Э.В. и др. Кадастр редких и исчезающих позвоночных животных Джизакской области Узбекистана / Э.В. Вашетко, Е.А. Быкова, А.В. Есипов // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов: матер. 2 всерос. научно-практ. конф. – Махачкала, 2014. – С.87-90.
5. Вашетко Э.В. и др. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения позвоночные животные Джизакской области / Э.В. Вашетко, Е.А. Быкова, А.В. Есипов // Биоразнообразие, сохранение и рациональное использование генофонда растений и животных: мат респ. конф. – Ташкент, 2014. – С. 100-102.
6. Вашетко Э.В. и др. Ведение государственного кадастра редких видов позвоночных животных Ташкентской области Узбекистана / Э.В. Вашетко, Е.А. Быкова, А.В. Есипов, Ю.А. Голубенко // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – № 1(9). – Ишим, 2014. – С. 43-48.
7. Вашетко Э.В. и др. Редкие виды позвоночных Ташкентской области / Э.В. Вашетко, Е.А. Быкова, А.В. Есипов, Ю.А. Голубенко // Теоретические и прикладные проблемы сохранения биоразнообразия животных Узбекистана. – Ташкент, 2013. – С. 20-22.
8. Захидов Т.З., Мекленбурцев Р.Н. Природа и животный мир Средней Азии. – Т. 1. Позвоночные животные. – Ташкент: Ўқитувчи, 1969. – 428 с.
9. Красная книга Республики Узбекистан. – Т. II. Животные. – Ташкент: Chinor ENK, 2009. – 215 с.
10. Красная книга Узбекской ССР. – Т. 1. Позвоночные животные. – Ташкент: Фан УзССР, 1983. – 128 с.
11. Мармазинская Н.В. и др. Новые данные по редким видам млекопитающих юга каракалпакского Устюрта и севера Сарыкамышской котловины (Узбекистан) / Н.В. Мармазинская, М.А. Грицина, М.Г. Митропольский // Наземные позвоночные животные аридных экосистем: мат. межд. конф., посвященные памяти Н.А. Зарудного. – Ташкент: Chinor ENK, 2012. – С. 204-210.
12. Мармазинская Н.В. и др. Новые данные по современному распространению Устюртского горного барана и Туркменского кулана на юге Каракалпакского Устюрта / Н.В. Мармазинская, М.Г. Митропольский, М.А. Грицина, Л.Б. Мардонова, В.А. Солдатов, А.В. Коршиков // Теоретические и прикладные проблемы сохранения биоразнообразия животных Узбекистана: мат. республ. науч. конф. – Ташкент, 2013. – С. 41-43.

УДК 911.52

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

М.А. Газаев[1], Л.С. Мурзамуратова[2], Х-М.М. Газаев[1]
[1] Министерство Природных ресурсов и экологии КБР, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия
[2] ФГБУ «Кабардино-Балкарский высокогорный государственный природный заповедник», Кашхатау пгт., Кабардино-Балкарская Республика, Россия
Luki-786.90@mail.ru, kb_zapovednik@rambler.ru

Аннотация. Изучение различных групп ландшафтов завершается их классификацией, что позволяет теоретически осмыслить и обобщить закономерности развития, строения, функционирования, размещения ландшафтов. В статье проведен анализ библиографических данных. В библиографическом обзоре рассмотрены: история формирования и классификация горных ландшафтов Северного Кавказа.

Ключевые слова: ландшафты, Большой Кавказ, Северный Кавказ, семиаридные ландшафты, семигумидные ландшафты

Среди явлений, имеющих место на земной поверхности и образующих в совокупности географический ландшафт, рельеф местности играет по своему значению едва ли не первую роль, определяя собою характер и распределение целого ряда других явлений. Так в пределах одной и той же широтной зоны рельеф может вызвать дифференцировку климатов и обособление климатических провинций. Характер форм поверхности сам определяется целым рядом факторов: строением земной коры в данном месте и совокупным действием эндогенных сил, климата, растительности, животных и человека. Без знания характера и генезиса форм поверхности не может быть в полной мере понят ландшафт, как сложный и гармонически построенный механизм. Геоморфологический анализ должен служить основой для всякого географического районирования.

Переходя к описанию ландшафтов на Кавказе, следует отметить, что в геоморфологическом отношении Кавказ начал изучаться недавно. И соответственно работ и исследований, посвященных данной тематике очень мало.

Большой Кавказ – основная горная область Кавказа, самая высокая, самая значительная по длине и площади. Складчатая горная система Большого Кавказа, образует его орографическую и геологическую ось и делит всю площадь Кавказского края на две части: Северный Кавказ, называемый часто Предкавказьем, с площадью 355 000 км^2, и Закавказье, с площадью около 216 000 км^2 [Щукин, 1926].

В умеренных широтах северного полушария через весь материк Евразии, от Атлантического океана до Тихого, протянулась широкая полоса складчатых нагорий. Эта складчатая зона является результатом смятия дна поясного океана Тетиса, сдавленного с севера и с юга материковыми массивами. Хотя горообразовательные процессы в отдельных частях геосинклинали океана Тетиса имели место еще в очень отдаленные геологические эпохи, все же главной орогенической фазой, поведшей во многих местах к осушению океана Тетиса и возникновению на его месте мощных горных систем, нужно считать третью эпоху. В это же время сформировались окончательно и горы Кавказа, которые являются, таким образом, одним из звеньев складчатого пояса Евразии. К северу и югу от складчатого пояса Кавказа и Армении лежат столовые страны – русская плита и великое пустынное плато. Эти страны характеризуются тем, что поверхностные слои слагающих их горных пород (морские осадки или материковые образования) лежат горизонтально или лишь слабо нарушены в их залегании. Однако в основании столовых стран, почти всегда обнаруживается древний фундамент из собранных в складки пластов. Столовые страны были уже уплотнены сжатием в отдаленные геологические эпохи и являются особенно устойчивыми и прочными участками земной поверхности.

Большой Кавказ отделяется от системы передовых прогибов разрывами земной коры составляющие Пшекиш-Тырныаузский, Черкесский и Терский глубинный разломы. Мегантиклинорий

Большого Кавказа разделяется на 3 зоны: Западно-Кавказское поднятие с глубиной залегания кристаллических пород около 5 км, Центральное поднятие, где кристаллические породы выходят на поверхность и Восточный Кавказ с глубиной залегания тех же пород от 2 до 5 км.

Таким образом, Кавказ формировался в несколько приемов и представляет собой полигенетическую складчатую горную систему. По обе стороны Главного Водораздельного хребта Кавказа имеются параллельные ему хребты, из которых некоторые представляют самостоятельные антиклинальные складки [Мамай, 1992; Щукин, 1926].

Современный рельеф Северного Кавказа сложен поперечными дислокациями фундамента и соответствующими им сериям подъемов и прогибов. Они образуют кулисообразное расположение выраженных в рельефе продольных и поперечных структурных элементов (сегментов мегаантиклинория Большого Кавказа и система предкавказских прогибов: Манычский и др.). Вероятно «антикавказская» зональность, проявляющаяся в элементах различного возраста (от позднепалеозойских до современных), характеризует наиболее древний (добайкальский) структурный план, который подвергся перестройке в последующие эпохи складчатости [Гаджиева, 2014].

Равнинный Северный Кавказ следует рассматривать как южную окраину русской столовой страны, на которой горообразовательные процессы третичного времени отразились лишь в слабой степени. Здесь возникли широкие и пологие синклинальные прогибы и такие же антиклинальные выпуклости – последние, следы замирающей кавказской складчатости.

Большинство работ по изучению ландшафтов и физико-географическому районированию Кавказа принадлежат Н.А. Гвоздецкому. Им была составлена более подробная схема физико-географического районирования территории. Еще более подробную ландшафтную карту Северного Кавказа (1:2500000) составил В.А. Шальнев. Н.Л. Беручашвили составил ландшафтную карту Кавказа в масштабе 1:1000000. Последняя как наиболее масштабная, была изменена и дополнена З.В. Атаевым и В.В. Братковым для классификации ландшафтов Северного Кавказа (рис., табл.).

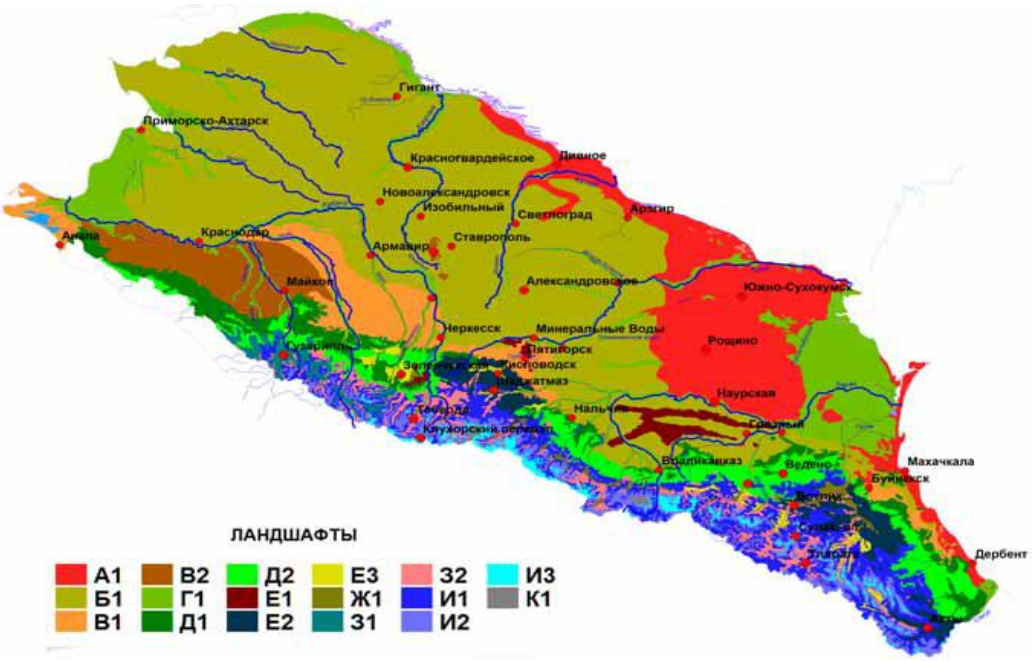


Рис. Классификация ландшафтов Северного Кавказа.

Таблица

Классификация ландшафтов Северного Кавказа

А1	Низменные и равнинные полупустынные и пустынные
Б1	Равнинные и холмистые степные
В1	Предгорные лугостепные, луговые, кустарниковые и лесостепные
В2	Предгорные лесостепные и лесные
Г1	Низменные дельтовые и пойменные

Д1	Нижнегорно-лесные
Д2	Среднегорно-лесные
Е1	Низкогорные лесные, лесокустарниковые, луговые и степные
Е2	Среднегорные луговые, степные, лугостепные, шибляковые и фригановые
Е3	Горно-котловинные лесокустарниково-луговостепные
Ж1	Горно-котловинные степные и шибляковые
З1	Среднегорные лесные темнохвойные
З2	Верхнегорные лесные сосновые и березовые
И1	Высокогорные субальпийские лесокустарниково-луговые
И2	Высокогорные альпийские кустарниково-луговые

Ландшафты Северного Кавказа характеризуются разной степенью хозяйственной освоенности. В пределах равнинных ландшафтов наиболее полно освоены равнинные и холмистые теплоумеренные и умеренные семиаридные ландшафты, а также предгорно-холмистые теплоумеренные и умеренные семигумидные ландшафты. Для них характерным является карстовый, карстово-денудационный и эрозионно-денудационный рельеф. Ареал, занимаемый данным типом ландшафтов, характеризуется умеренно теплым и достаточно влажным климатом. Эти условия наиболее благоприятны для развития широколиственных лесов, в древостое которых преобладают дубы (черешчатый и скальный), бук, граб, липа, ясень, вяз и др. Это свойственно гидроморфным и субгидроморфным на равнине, их существование связано с азональными факторами, которые осложняют высотный ряд ландшафтов. Например, на территории Ставропольского края до 90% территории, занимаемой этими ландшафтами, вовлечены в сельскохозяйственный оборот, вследствие чего наиболее сильной трансформации подвергся растительный покров. В пределах Большого Кавказа в наибольшей степени освоены горные умеренные семиаридные и горные умеренные семигумидные ландшафты. Характерным для этого типа ландшафтов является эрозионно-аккумулятивный рельеф. Климат характеризуется более высокими, по сравнению с зональными ландшафтами, температурами, но меньшим количеством осадков.

В результате здесь широко представлены фриганы и фриганоиды, шибляки, горные степи, хотя на циркуляционных склонах имеются и фрагменты лесов. Для этой местности характерны горностепные и перегнойно-карбонатные почвы. Нагрузка на остальные горные ландшафты существенно ниже, особенно в последнее время. В наиболее возвышенных частях Большого Кавказа имеется современное оледенение [Атаев, Братков, 2009].

Литература

1. Атаев З.В., Братков В.В. Горные ландшафты Северного Кавказа // Географический вестник. – № 3(26). 2013. – С. 26-31.
2. Гаджиева З.Х. История развития рельефа Северного Кавказа. – Махачкала, 2014. – 41 с.
3. Щукин И. Очерки геоморфологии Кавказа. Вып. 2. – Ч. 1. Большой Кавказ. – М.: Ассоциации научно-исследовательских институтов, 1926. – 201 с.

УДК 635.0.2 (470.26)

ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА»

И.Ю. Губарева[1], Б.К. Миронов[2], Н.Е. Царенко[2]

[1]ФГБУ «Национальный парк «Куршская коса», пос. Рыбачий, Калининградская область, Россия, *gubareva-irin@yandex.ru*

[2]ФГАОУ ВПО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Институт природопользования, территориального развития и градостроительства, г. Калиниград, Россия, *bmironov@bk.ru, ntsarenko@yandex.ru*

Аннотация. Анализируется видовой состав, декоративные качества, степень адаптации древесных интродуцентов НП «Куршская коса» на примере шести кустарников: *Cotinus coggygria* Scop., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Sarothamnus scoparius* (L.) W.D.J. Koch, *Ribes alpinum* L., *Cotoneaster lucidus* Schltdl., *Rosa rugosa* Thunb. Установлено, что из шести интродуцентов высокими декоративными качествами обладают четыре: *R. rugosa*, *M. aquifolium, C. coggygria*, и *C. lucidus,* остальные два вида – являются растениям со средними декоративными качествами.

Ключевые слова: видовой состав, древесные интродуценты, декоративные качества, адаптация

Изучение видового состава и декоративных качеств растений-интродуцентов, обитающих на охраняемых природных территориях имеет важное значение не только как исследование потенциальных объектов, разнообразящих флору, но и как видов, используемых для придания ландшафтам некоторых эстетических преимуществ, а также для сохранения генофонда редких и охраняемых видов. В этой связи важно оценить степень адаптации интродуцентов: морозостойкость, способность к возобновлению, инвазивность.

Национальный парк «Куршская коса» (далее НП «КК») располагается на узкой полосе суши (ширина полуострова колеблется от 300 до 4500 м), основная часть которой слагается из аккумулятивных песчаных образований, а междюнные понижения часто представлены участками, имеющими торфяно-подзолистые почвы с периодическим застоем воды. Это соответствующим образом влияет на флористическое разнообразие территории и, кроме того, такие особенности создают условия для адаптации ограниченного числа видов-интродуцентов. В настоящее время можно уже подвести некоторые итоги интродукционных работ и оценить не только степень адаптации видов, но и их способность проявлять декоративные качества в новых условиях.

Основным толчком к проведению интродукционных работ на Куршской косе (далее КК) еще в конце XIX века послужили негативные подвижки песчаных дюн, в результате которых уничтожались дороги, поселки, гибли люди. В этот период начали разрабатываться проекты по закреплению подвижных песков. Существенную роль в этих работах стали играть интродуценты, в том числе травянистые многолетники, деревья и кустарники. Среди последних особое значение принадлежит хвойным породам, с помощью которых и удалось остановить песчаную катастрофу. Со времени первых работ такого плана прошло более ста лет. Они также возобновлялись в середине прошлого столетия. В результате ученых ожидали как победы, так и разочарования. Не все интродуценты смогли адаптироваться к суровым природным условиям косы, но те, которые выжили, способствовали формированию надежных и весьма декоративных ландшафтов. При культивировании интродуцентов руководствовались не только соображениями рациональной целесообразности (использование их для закрепления песков), но и проведением работ по испытанию некоторых видов с целью внесения эстетического разнообразия в ландшафты, в том числе их преобразования и создания привлекательной, комфортной зоны отдыха для многочисленных туристов. Исходя из этих целей вдоль основной трассы, проходящей параллельно береговой линии Балтийского моря и Куршского залива, в некоторых лесных кварталах, а также на авандюне были высажены деревья и кустарники, которые в настоящее время не только адаптировались к новым для них условиям, но и гармонично вписались в своеобразный окружающий ландшафт.

Объектами наших исследований были лиственные кустарники разного происхождения, интродуцированные в естественные ландшафты НП «КК». Цель исследования состояла в анализе степени адаптации древесных интродуцентов изучаемой группы к природным условиям Куршской косы, оценке декоративности объектов интродукции и их гармоничного сочетания с естественными ландшафтами. Кроме того проведение фенологических наблюдений за декоративными кустарниками позволили бы выработать рекомендации по их использованию в конкретных частях ландшафтов для корректировки или создания наиболее эффектных цветовых и фактурных древесных групп. В задачи исследований входило:

- выявление видового разнообразия декоративных древесных интродуцентов лиственных пород (в том числе определения их декоративных форм) и составление подробной характеристики;
- уточнение мест локализации декоративных древесных интродуцентов в НП «КК»;
- оценка степени адаптации декоративных древесных интродуцентов в условиях косы;
- проведение фенологических наблюдений;
- оценка декоративных качеств древесных интродуцентов по сезонам года;

- разработка рекомендаций по использованию декоративных древесных интродуцентов в ландшафтах НП КК, в том числе на туристических маршрутах.

Материал и методика. Как уже отмечалось, объектами исследований были древесные интродуценты, высаженные в естественные ландшафты Куршской косы в прошлом столетии, в том числе в начале XX века и в период конца 70-х – начала 90-х годов. Наблюдения проводились за шестью кустарниками разного происхождения, относящимися к пяти семействам.

Выявление мест обитания объектов наблюдений на территории косы проводилось стандартными маршрутными методами с привязкой мест обитания видов к квартальным сеткам существующих лесничеств: «Зеленоградское» (ЗЛН) и «Золотые дюны» (ЗД).

Фенологические наблюдения осуществлялись по общепринятым методикам наблюдений за древесными растениями [Булыгин, 1979; Зайцев, 1981; Александрова и др., 1979]. Оценка жизненного состояния и степени адаптации к условиям Куршской косы проводилась по визуальным наблюдениям с учетом существующих распространенных методов наблюдений за декоративными интродуцентами [Бабич и др., 2008; Лапин, 1973; Панина, 2013]. Оценка декоративности проводилась по десяти критериям (бальная оценка признаков от 0 до 5 баллов), согласно методикам разных авторов [Бабич и др., 2008; Котелова и др., 1974; Панина, 2013; Рунова и др., 2014; Рязанова и др., 2011]. По этим же и другим методикам [Лапин, 1973; Рунова и др., 2014] оценивалась зимостойкость и общее санитарное состояние растений, которые оказывают влияние на оценку внешнего облика, декоративность видов и перспективность интродукции. Наблюдения за объектами исследований проводились во все сезоны года в период с 2009 по 2015 гг.

В данной работе краткие характеристики декоративных кустарников-интродуцентов приводятся под названиями видов, которые расположены в порядке латинского алфавита. Структура описания каждого растения включает: латинское и русское название семейства и вида; высоту растения в условиях НП «КК»; места локализации на КК с привязкой к кварталам лесничеств; особенности и степень адаптации в условиях интродукции; декоративные качества (в том числе по сезонам года); рекомендации по дальнейшему использованию в условиях НП «КК».

Результаты исследований.

Семейство Anacardiaceae Lindl. – Сумаховые

Cotinus coggygria Scop. – Скумпия кожевенная

Густо ветвящийся от основания кустарник, достигающий в условиях НП 0,5-3 м высоты (рис.). Интродуцирован в лесные ландшафты НП «КК». Посадки растений были заложены в конце 70-х годов прошлого столетия и локализованы в виде прерывистых линий вдоль обочины шоссе на протяжении около 5 км, что соответствует 13-19 кварталам ЗЛД.



Рис. Скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria* Scop.)

Ежегодно цветет и плодоносит. В отдельные годы наблюдается повторное осеннее цветение (первая – вторая декада сентября) и, как следствие, обмерзание невызревших побегов и соцветий при ранних осенних заморозках. Вызревает около 30% семян. *C. coggygria* образует самосев,

располагающийся в проекции кроны материнских растений. За пределы этих участков распространение почти не наблюдается.

Вид декоративен в период плодоношения: середина – конец лета (третья декада июня – август). Мелкие семена-костянки, располагающиеся на сильно удлиненной плодоножке, покрытой беловатыми или красноватыми волосками, создают иллюзию пушистых образований на верхушках побегов, которые как «облака» окутывают кустарники, придавая групповым посадкам скумпии легкость и изящество. В ходе полевых исследований среди посадок типовых экземпляров была установлена декоративная форма *Purpurea* с плодоножками темно-красного цвета и ярко-красной окраской листьев.

В целом все посадки скумпии из-за яркой окраски листвы в осенний период имеют очень высокий декоративный эффект. При этом цветовые вариации многообразны: от лимонно-желтой, ярко-желтой, оранжевой (разных оттенков), до красной и пурпурной. Таким образом, под пологом сосняков, в зоне обзора с основной магистрали Куршской косы, просматриваются контрастные цветовые группы, привлекающие внимание посетителей парка. В безветренный осенний период листва держится на растениях до середины ноября. В зимний сезон, охристо-серая окраска многочисленных побегов кустарника на фоне песка или снега, образует иные цветовые оттенки, которые гармонично сочетаются с зеленой хвоей сосен и можжевельников. Среди отрицательных моментов при оценке декоративности вида было отмечено длительное существование в безлистном состоянии (ноябрь – первая декада мая). За период наших наблюдений отмечались слишком поздние отрастания листвы и побегов скумпии, например, в 2013 г. – только к первой декаде июня.

Рекомендуется сохранение имеющихся массивов скумпии на существующих участках посадок. Также возможно использовать собственный посадочный материал (при прореживании зарослей) для обустройства автостоянок, зон отдыха в группе с хвойными породами (можжевельник обыкновенный; сосны обыкновенная, скрученная и горная). Следует проводить разъяснительную работу с посетителями парка о сохранении декоративных интродуцентов и запрете сбора веток скумпии на букеты в осенний период, что вредит развитию растений и снижает их декоративные качества. Необходимо следить за миграцией растения из места локализации культуры.

Семейство Berberidaceae Juss. – Барбарисовые

Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt. – Магония падуболистная

Невысокий зимнезеленый кустарник, в условиях НП «КК» – от 15 до 60 см высотой. Интродуцирован в дюнные и лесные ландшафты косы. Посадки растений были заложены в 80-х годах прошлого столетия. Они локализованы в сосняках-зеленомошниках, сосняках луговиковых, на лесных полянах и по авандюне в центральной части НП (13; 14; 16; 19; 20 кв. ЗЛД). Культура представлена небольшими плотными массивами площадью от 3 до 20 м^2, формирующими цветовые пятна темно-зеленого и оливкового цвета, ярко проявляющиеся в холодные сезоны года.

Растение ежегодно цветет и плодоносит. Семена вызревают (более 95%) и распространяются птицами и животными на небольшие расстояния за пределы посадок. В бесснежные зимы наблюдается обмерзание листьев и молодых побегов. Однако большинство экземпляров (до 90%) затем возобновляется. Отмечено и активное отрастание магонии на участках пожарищ. Установлено, что она первая из кустарников прорастает в местах полного уничтожения растительного покрова после пожара. Кроме того магония хорошо закрепляет подвижный песок, что показали наблюдения за посадками на авандюне.

M. aquifolium декоративна почти круглый год благодаря жесткой глянцевой листве, обильному цветению (плотные лимонно-желтые соцветия развиваются в первой декаде мая – начале июня) и сине-черным плодам. Листья в условиях косы могут менять окраску. Отмечено, что в период отрастания (первая декада мая) она ярко-зеленая, летом и осенью – темно-зеленая, в осенний период и зимой может окрашиваться в красный и пурпурный цвет, а зимой и ранней весной – в оливково-коричневый. Даже обмерзшие листья магонии декоративны своей своеобразной фактурой и блеском.

Рекомендуется формирование посадок магонии на полянах и опушках сосняков, на переднем плане любых свободных для обзора с экскурсионной тропы или дороги открытых участках. Отмечено, что в лесных массивах, под пологом хвойных деревьев магония хорошо сохраняется в зимний период, но не проявляет всех своих декоративных качеств: сливается с зелеными мхами и более высокими хвойными породами, также имеющими зеленую окраску. Кроме того в этих условиях она образует много удлиненных побегов с редко расположенной листвой. По итогам наблюдений были сделаны выводы о необходимости сохранения имеющихся в НП «КК» посадок и проведению разъяснительной работы с

посетителями парка о запрете перемещения по песчаным дюнам в местах посадок растения, т.к. хрупкие побеги, возвышающиеся над песком на несколько сантиметров крайне уязвимы. Следует продолжить осуществлять контроль за миграцией вида из культуры.

Семейство Fabaceae Lindl. – Бобовые

Sarothamnus scoparius (L.) W.D.J. Koch – Жарновец метельчатый

Зимнезеленый кустарник до 1,5 м высотой, находящийся в Калининградской области на границе своего ареала. Растение включено в Списки таксонов «нуждающихся в особом внимании и контроле» Красной книги Калининградской области [Губарева и др., 2010]. На территорию НП «КК» жарновец был завезен в начале 80-х годов, как растение декоративное во все сезоны года для посадок в группах под пологом сосняков, по обочине шоссе, для обустройства мест отдыха туристов. Массовые посадки *S. scoparius* сосредоточены в луговых сообществах южнее пос. Рыбачий (56 квартал ЗД); в сосняках-зеленомошниках вдоль шоссе (79 и 83 кв. ЗД) и в глубине лесного массива 75 квартала в этом же лесничестве. Единичные посадки обнаружены в виде придорожных групп по 3-5 экземпляров в 3-5 и 16 кварталах ЗЛД.

Установлено, что этот теплолюбивый декоративный вид может страдать от заморозков и часто объедается копытными животными, утрачивая в высоту более чем половину от своего размера. Восстановление растения происходит не ранее, чем через 3-4 года. Семеношение – хорошее, однако прорастанию семян препятствует мощный моховой покров и поедание их мелкими грызунами, что затрудняет возобновление. Наиболее декоративен жарновец в начале лета (конец мая – первая декада июня), в период своего цветения. При благоприятных погодных условиях ярко-желтые массивы цветовых пятен по опушкам сосняков и на обочине шоссе привлекают внимание туристов. Кроме того в зимний период при невысоком и устойчивом снежном покрове зеленые побеги жарновца также выглядят контрастно и эффектно. В малоснежные зимы такой эффект снижается, т.к. тонкие побеги жарновца почти не различимы на фоне мохового покрова или высоких сухих злаков.

Рекомендуется продолжить наблюдение за развитием и возобновлением вида. Возможно, следует несколько увеличить площади культуры в местах уже существующих посадок для создания наибольшего декоративного эффекта. Следует проводить разъяснительную работу с посетителями НП «КК» о сохранении этого редкого вида, т.к. в зимний период замечена срезка веток кустарника на букеты.

Семейство Grossulariaceae DC. – Крыжовниковые

Ribes alpinum L. – Смородина альпийская

Листопадный кустарник, достигающий в условиях НП «КК» от 1 до 1,5 м высотой.

Интродуцирован в лесные ландшафты НП «КК» в первой половине прошлого века. В настоящее время вид диффузно распространился по всей территории косы. Единичные посадки или небольшие группы (3-10 растений) встречаются в подлеске сосняков, в березняках и смешанных лесах. Цветение и плодоношение обычно скудное. Семена распространяется птицами, однако возобновление семенным способом отмечается не часто. Наиболее декоративна *R. alpinum* в весенний и осенний сезоны. Весной – из-за прозрачной, рано зеленеющей кроны, осенью из-за светло-желтых мелких листьев, которые держатся на растении в безлистный для многих кустарников период и особенно ярко выделяются под пологом леса.

Несмотря на отсутствие крупных цветков с яркой окраской и обилия плодов, смородина альпийская, безусловно, заслуживает дальнейшего культивирования на территории НП «КК» как неприхотливая, устойчивая культура, добавляющая яркие светлые краски в лесные ландшафты осенью. Следует рекомендовать увеличить посадки вида в местах наиболее благоприятных для культуры. Для целостности восприятия этого кустарника как декоративного элемента ландшафта необходимо создание наиболее плотных посадок и крупных массивов на переднем плане (по опушкам и полянам, вдоль туристических троп).

Семейство Rosaceae Juss. – Розоцветные

Cotoneaster lucidus Schltdl. – Кизильник блестящий

Кустарник 0,5-1,2 м высотой. Интродуцент в лесных ландшафтах НП «КК». Вид включен в списки редких растений Красной книги РФ (2005), редких видов нескольких республик и областей России, в том числе в Приложение к Красной книге Калининградской области «Редкие виды интродуцентов в дендрофлоре Калининградской области» [Александрова и др., 1979].

Посадки растений были заложены в 80-х годах прошлого столетия в сосновых лесах 19 квартала ЗЛД. Кизильник обитает в подлеске вместе с рябиной обыкновенной, калиной, барбарисом и можжевельником. За прошедшие со времени посадок годы, он широко распространился в этом квартале, главным образом, за счет семенного возобновления. Семена распространяются птицами. К сожалению обильного плодоношения за период наших наблюдений (2009-2015 гг.) не наблюдалось. Цветение растения в условиях косы невзрачное, необильное и непродолжительное. Декоративные качества проявляются в ажурной кроне, рано распускающейся темно-зеленой глянцевой листве, которая осенью приобретает все оттенки желтого, оранжевого и красного цвета. Яркие, разреженные цветовые пятна под пологом леса в осенний период создают гармоничное сочетание с зеленью хвойных растений, мхами, серыми лишайниками и светло-соломенным цветом сухих злаков. Максимальный цветовой эффект наблюдается в октябре. Растение устойчиво к болезням и вредителям, неплохо возобновляется семенами, хорошо растет на песчаных почвах.

Рекомендуется поддерживать уже сформировавшиеся посадки кизильника блестящего под пологом сосен и на открытых полянах, в том числе в виде небольших групп. В таком случае будет достигаться максимальный декоративный эффект в осенний период. Поддержание культуры в НП КК также будет способствовать сохранению этого редкого вида России. Тем не менее, следует контролировать миграцию вида за пределы первоначального места интродукции, поскольку растение не является апофитом.

Rosa rugosa Thunb. – Роза морщинистая

Кустарник, в условиях НП «КК» имеющий размеры от 15-20 см (на авандюне) до 70 см в лесных фитоценозах.

Культивирование этого дальневосточного вида на территории европейских стран в последние годы вызывает множество вопросов. Хорошее семенное и вегетативное возобновление способствует его активному распространению далеко за пределы естественного ареала. Во многих случаях он выходит из-под контроля и становится инвазивным. На территории НП «КК» вопрос об инвазии розы морщинистой ставится уже давно, однако использование его в качестве успешной культуры для закрепления подвижных песков на участках прорыва авандюны пока остается востребованным, выдерживая конкуренцию не только с многолетними травами, кустарниками и деревьями, но и с некоторыми способами механического закрепления песков.

R. rugosa была интродуцирована на территорию КК в начале XX века как растение-пескоукрепитель. Она имеет ярко-зеленую листву в весенне-летний период и желто-оранжевую осенью. Плотные заросли розы морщинистой в конце мая – июле покрыты крупными душистыми цветками розового (реже белого – `*alba*`) цвета. В осенний и зимний период густые, темно-серые ветви, покрытые шипами, несут сочные красно-оранжевые плоды, которые часто держатся на кустарнике почти до весны.

Устойчивость к засыпанию песком, способность закреплять подвижные дюны, а также высокая декоративность в разные сезоны года делают розу морщинистую важным объектом дюнных ландшафтов НП «КК» как в практическом, так и в эстетическом плане. Следует рекомендовать сохранение уже имеющихся посадок вида в дюнных экосистемах косы с обязательным контролем за миграцией растения из мест исходных посадок.

В заключении хотим отметить, что за период многолетних исследований кустарников-интродуцентов в ландшафтах НП «КК» был собран материал, который использовался для оценки их декоративности (табл.).

Таблица

Бальная оценка декоративности кустарников-интродуцентов в Национальном парке «Куршская коса»

Вид / Критерий декоративности	*Cotinus coggygria*	*Mahonia aquifolium*	*Sarothamnus scoparius*	*Ribes alpinum*	*Cotoneaster lucidus*	*Rosa rugosa*
архитектоника кроны	4	4	4	4	4	4
длительность цветения	3	3	3	2	3	5
степень цветения	2	3	5	1	2	4
окраска и величина цветков	2	4	4	1	2	5

аромат цветков, плодов	1	3	1	1	1	5
привлекательность плодов	5	3	1	2	3	5
осенняя окраска	5	5	5	4	5	4
продолжительность облиствления	3	5	2	3	3	4
повреждаемость	5	4	3	4	4	5
зимостойкость	4	3	2	5	5	5
сумма баллов	34	37	30	27	32	46
степень декоративности	высокая	высокая	средняя	средняя	высокая	высокая

Установлено, что все исследованные кустарники обладают своеобразными декоративными качествами и придают ландшафтам КК особую привлекательность и оригинальность в разные сезоны года. В том числе самый высокий суммарный балл декоративности в НП «КК» имеют: *R. rugosa* (46), *M. aquifolium* (37), *C. coggygria* (37) и *C. lucidus* (32), средний – *S. scoparius* (30), *R. alpinum* (27). Кустарников с низким баллом декоративности (< 20 баллов) среди исследованных видов не обнаружено.

Литература

1. Александрова Н.С. др. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / Н.С. Александрова, В.Н. Булыгин [и др.]. – М.: Наука, 1979. – 114 с.
2. Бабич Н.А., Залывская О.С., Травников Г.И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: монография / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травников. – Архангельск: Изд-во Архан. гос. техн. ун-та, 2008. – 144 с.
3. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. – Л.: ЛТА, 1979. – 96 с.
4. Губарева И.Ю., Соколов А.А. Список таксонов, не включенных в Красную книгу Калининградской области, нуждающихся в особом внимании. Растения // Красная книга Калининградской области / под ред. В.П. Дедкова, Г.В. Гришанова. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2010. – С. 296-299.
5. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 120 с.
6. Котелова Н.В., Виноградова О.Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года // Физиология и селекция растений и озеленение городов. – М.: Изд-во МЛТИ, 1974. – С. 37-44.
7. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1973.
8. Панина Г.А., Абрамов В.Ф. Экзоты в зелёном строительстве Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2013. – № 2(6). – С. 121-128. [Электронный научный журнал] – ISSN 2303-9922. http://www.vestospu.ru
9. Петрова Н.Г. Редкие виды интродуцентов в дендрофлоре Калининградской области // Красная книга Калининградской области / под ред. В.П. Дедкова, Г.В. Гришанова. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2010. – С. 302-303.
10. Рунова Е.М., Гнаткович П.С. Оценка декоративности древесно-кустарниковых интродуцентов частных садов города Братска // Системы. Методы. Технологии. 2014. – №1 (21). – С. 136-140.
11. Рязанова Н.А., Путехин В.П. Оценка декоративности кленов в Уфимском Ботаническом саду // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. Вып. 44. – Ч. IV. – С. 121-128.

УДК 595.741-19

ЗЛАТОГЛАЗКИ (NEUROPTERA, CHRYSOPIDAE) УЗБЕКИСТАНА

Д.Б. Даминова
Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, г. Ташкент,
Республика Узбекистан, *botany@uzsci.net*

Аннотация. Приводятся наиболее полные обобщенные сведения по видовому составу златоглазок Республики Узбекистан, собранные по литературным данным и дополненные собственными материалами. Приводится список из 30 видов сем. Chrysopidae, отмеченные в фауне республики, большая часть которых обитает в горно-плодовых садах.

Ключевые слова: древесно-кустарниковые и травянистые растения, орехово-плодовые сады, хищник, тли, личинка, имаго, эфемеровый полынник

Златоглазки (Chrysopidae) одно из семейств, которые встречаются во всех зонах мира. Известно 1500 видов из 90 родов распространенные преимущественно в жарком и умеренном климате, многие из них постоянные обитатели культурных ландшафтов. Питаясь мелкими сосущими насекомыми, такими как тли, червецы, щитовки, клещи, а также яйцами колорадского жука и чешуекрылых, большая часть которых относится к опасным вредителям сельского хозяйства, златоглазки на личиночной, а в ряде случаев и на имагинальной стадии, служат сдерживающим фактором роста их численности, и поэтому имеют важное хозяйственное значение в защите растений. Большинство златоглазок во взрослом состоянии обитают на деревьях и кустарниках, реже на травянистой растительности; у некоторых видов имаго питаются пыльцой различных растений, нектаром, сладкими выделениями тлей (медвяной росой) и растений.

Фауна златоглазок Узбекистана изучалась отрывочно. Первые и многие описания видов для территории Средней Азии содержатся в работах Р. Мак-Лахлана [1875], обработавшего материалы А.П. Федченко, собравшего в период экспедиций (1869-1871 гг.) уникальную коллекцию насекомых из пустынных и горных районов Средней Азии (Самарканд, Джизак, Зеравшанская долина, Кызылкумы, Ферганская долина, Туркестанский и Алайские хребты). Позднее определенный вклад в изучение среднеазиатских видов златоглазок внесла Е.П. Луппова [1966], которая кроме сборов из Таджикистана использовала материалы сборов Института зоологии АН Узбекистана, Ташкентского музея природы и Туркмении. В Узбекистане сведения о видовом составе златоглазок касаются в основном агробиоценозов [Юзбашьян, 1970; Успенский, 1970, Давлетшина, 1974; Абдурахманова, 1975, 1980; Радзивиловская, Давлетшина, 1977; Муратов, 1978; Даминова, 1975; Даминова, Арипова, Хамраев, 2001; Даминова, Хамраев, 2008], которые могут достигать здесь значительной численности. Всего на территории Узбекистана было зарегистрировано 18 видов, что из-за слабой изученности естественных биоценозов не соответствует истинному числу представителей этого семейства в республике.

Материалом для настоящей статьи послужили исследования, проведенные нами в период научных экспедиций в 1969-2004 гг. Обследованиями были охвачены как естественные биоценозы в Ферганской долине (Сох, Алты-Арык, Шахимардан) в 1969-1971 гг.; в Сурхандарье (Кугитанг, Шерабад, Байсун, Бабатаг) в 1973 г.; Бухарской (Юго-Западные Кызылкумы) в 1974; Джизакской (Бахмал, Нуратау) в 1978-1979 и 1993-2004 гг., и в Ташкентской областях (Западный Тянь-Шань и др.) в разные годы, так и культурные ландшафты (хлопковые поля, люцерники, овощебахчевые культуры, орехово-плодовые сады и дикорастущие кустарники). Материал собирался кошением энтомологического сачка цветущей растительности, а также выведением златоглазок из яиц, личинок, куколок, собранных на колониях тлей на различных растениях; использованы опубликованные сводки коллекционных фондов зоологических музеев [Шувахина, 1974; Дорохова, 1973а, 1973б, 1979, 1987].

В настоящее время по собственным и литературным данным для Республики Узбекистан установлено 30 видов златоглазок из 7 родов.

1. *Notochrysa fulviceps* Stephens. Представители этого рода крупнее других хризопид. Малочисленный вид. В Узбекистане отмечены на косточковых в горной зоне [Муратов, 1978]. Единичные особи выведены на тлях: урюково-тростниковой (*Hyalopterus pruni* Geoffr.), миндалевой (*Brachycaudus amygdalinus* Schout), гелихризовой (*Br. helichrysi* Kalt.) и персиковой (*Myzodes persicae* Sulz.),

в горных плодовых садах (Хумсан – Западный Тянь-Шань) – на алыче и персиках. Распространение: Центральная и Южная Европа; Средняя Азия (Узбекистан).

2. *Notochrysa capitata* Fabricius. Встречается в горных плодовых садах. Малочисленный вид. Нами выловлен в Алты-Арыке (Фергана) на свет и собран там же на алыче с гелихризовой тли (*Br. helichrysi* Kalt.) и в Нуратинском заповеднике кошением. Распространение: Центральная и Южная Европа, Средняя Азия (Узбекистан).

3. *Nineta vittata* Wesmael. Характерен для горных лиственных и плодовых садов. Личинки типичные дендрофилы с ограниченным кругом жертв (на тлях *Chaitophorus sp.* – с тополя; *Tinocalis saltans* Nevs. – с платана). Взрослые особи – фитофаги, питаются нектаром и пыльцой различных древесно-кустарниковых и травянистых растений. Вид редок, единичные особи собраны кошением в Алты-Арыке (Ферганская долина); Бахмал (Туркестанский хребет). Как хищника тлей и паутинного клеща на хлопчатнике отмечает Ф.М. Успенский [1970]. Распространение: Юго-Восточная Сибирь, Камчатка, Курильские острова, Европа (кроме средиземноморских регионов), Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан).

4. *Nineta flava* Scopoli. Обитатель влажных лиственных лесов, парков, горных орехово-плодовых садов. Взрослые – фитофаги. Вид редок, выловлен кошением на хребте Кугитанг (Вандоп) – Сурханский заповедник. В.Ф. Успенский [1970] отмечает как хищника тлей в Узбекистане. Распространение: Европа, Малая Азия, Средняя Азия (Узбекистан).

5. *Italochrysa italica* Rossi. Самая крупная златоглазка фауны Узбекистана. Личинки – мирмекофилы, обитают в гнездах муравьев *Cremastogaster scutellaris*, питаются их личинками и куколками. Вид редок. В Узбекистане нами отмечен в Шахимардане (Алайский хребет), Нуратинском заповеднике и в Ташкенте (отловлен на свет). Распространение: Южная Европа; Крым, Кавказ, Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан).

6. *Chrysopisca minuta* MacLachlan. В Узбекистане обитает в пустынных районах Юго-Западных Кызылкумов (эфемеровый полынник, белосаксаулово-джузгуновое сообщество, биоценоз с зарослями тамарикса, дерезы, каперсов, янтака и др.). Отловлен на свет в 1974 г. (Бухарская обл.: Кызылкумский стационар, Шафиркан). Также отловлен нами на свет в 1970 г., в Ферганской области (Язъяван). Распространение: Иран, Ирак, Пакистан, Средняя Азия (Узбекистан, юг Туркмении).

7. *Chrysopa carnea* Stephens. Повсеместно распространенный массовый вид в культурных агробиоценозах, который составляет обычно до 70 % от сборов златоглазок. Личинки питаются тлями на плодовых и овощебахчевых культурах, на хлопчатнике, люцерне, также охотно питаются паутинным клещом. Встречается на самых различных высотах – от 350-400 до 3500 м н.у.м. и выше. Заселяет разные породы деревьев, кустарников и травянистую растительность. Имаго – палинофаг (питается нектаром и пыльцой растений), а также может питаться сладкими выделениями тлей. Распространение: Голарктика.

8. *Cunctochrysa albolineata* Killington. Один из часто встречающихся видов в горных плодовых зонах (Туркестанский, Чаткальский, Гиссарский хребты), Ферганской долине. Нами выведены на тлях с плодовых: урюк, персик, слива, яблоня, грецкий орех, фистшка; из дикорастущих: на лебеде, паслене, кохии и др., в Джизакской, Ферганской (Алты-Арык), Ташкентской (Бостандык), Бухарской (Шафиркан) областях. О.Ш. Юзбашьян указывает на грецком орехе и хлопчатнике в Самаркандской области [Юзбашьян, 1970], известен на плодовых Каракалпакии [Мангутова, 1974]. Отмечен как хищник паутинного клеща и тлей на хлопчатнике [Успенский, 1970]. Взрослые особи – питаются нектаром и пыльцой на различной древесно-кустарниковой и травянистой растительности. Распространение: Европа, Турция, Афганистан, Япония; Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан).

9. *Dichochrysa prasina* Burmeister. Обитает в горных лиственных и хвойных лесах. Обычен в плодовых садах. Собран нами в Фергане (Алты-Арык: на тлях *Chromaphis juglandicola* Kalt., на орехе (*Juglans regia*) и в плодовых садах на тлях *Aphis pomi* Deg. с яблони в Фергане, и хлопчатнике *Aphis gossypii* Koch. в Ташкентской области). Имаго – палинофаг. Распространение: Европа, Малая Азия, Россия (Кавказ, Сибирь, Дальний Восток), Средняя Азия (всюду).

10. *Chrisopa nana* MacLachlan. В Узбекистане собран в Шерабадском районе Сурхандарьинской области, в Бухарской области (Юго-западные Кызылкумы, Шафиркан) Ферганской (Сох, Алты-Арык). Распространение: Крит, Юго-Западная Азия, Северная Африка, Средняя Азия (Узбекистан, Туркмения).

11. *Chrysopa abbreviata* Curtis. Встречается в травянистых сообществах. Обитатель разнотравья на прибрежной растительности, суходольных лугах, в тугаях, и туранговых лесах вблизи озер и

водохранилищ. Взрослые насекомые выделяют неприятный запах, они, как и личинки – хищники. Впервые в Узбекистане отмечен в Самарканде, Джизаке [Мак-Лахлан, 1875]; в Ташкенте – Н.Ф. Мейер и З.А. Мейер [1946]; позже для Самарканда указывает О.Ш. Юзбашьян [1970]. Нами собран в Фергане и Ташкенте на колониях тлей *Aphis craccivora* Koch. на хлопчатнике, люцерне, солодке. В Юго-Западных Кызылкумах встречается в разреженных участках туранги с зарослями тамарикса, дерезы, каперсов, янтака. Отловлен в кошении и на свет. Распространение: Европа, Малая Азия; Кавказ, юго-западная Сибирь, Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан, Киргизия).

12. *Chrysopa dubitans* MacLachlan. Один из широко распространенных видов в Узбекистане в культурных ландшафтах: на хлопчатнике, в плодовых садах, овощебахчевых культурах, люцерне, дикорастущих и сорных растениях. Наибольшее число их отмечено в горной зоне. Хищничают как личинки, так и имаго. Питаются тлями и паутинным клещом. Нами собран в Джизакской, Ташкентской, Ферганской (Алты-Арык), Сурхандарьинской (Шерабадская степь), Бухарской (Шафиркан) областях. Распространение: Европа (Испания, Крит), Монголия, Южная Азия, Россия (Астрахань), Средняя Азия.

13. *Chrysopa fedtschenkoi* MacLachlan. Туранский эндемик. Описан Р. Мак-Лахланом [1875] по одной особи из Самарканда по сборам А.П. Федченко, 14.VI.1869. Нами собран кошением в Юго-Западных Кызылкумах (биоценозы с зарослями гребенщика, эфемеровый полынник, белосаксаулово-джузгуновое сообщество, каперсов, янтака и др.); также встречаются в древесно-кустарниковом поясе Туркестанского хребта (Бахмал). В Нуратинскогом заповеднике отловлен на свет. Распространение: Узбекистан, Таджикистан, Туркмения.

14. *Chrysopa astarte* Holzel. В Узбекистане единично встречается в Юго-Западных Кызылкумах в различных сообществах полынников, произрастающих в подгорных равнинах гор Кульжуктау и его склонов, отловлен кошением в 1974 г. Для Узбекистана указывают М.А. Радзивиловская, А.Г. Давлетшина [1977]. Распространение: Пакистан, Афганистан, Монголия, Казахстан, Узбекистан, Туркмения.

15. *Chrysopa flavifrons* Brauer. В Узбекистане отмечен на люцерне из Самарканда [Юзбашьян, 1970]. Между тем является одним из обычных видов на лиственных деревьях. Распространение: Европа, Юго-западная Азия, Монголия, Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан).

16. *Chrysopa formosa* Brauer. Обитает в лиственных лесах и плодовых садах, на травянистых и сельскохозяйственных посевах. Личинки собраны на колониях тлей *Aphis crassivora* Koch на солодке; *Aphis pomi* Deg. и *Dysaphis mali* Ferr. на яблонях; *Hyalopterus pruni* Kalt. на сливе и абрикосах; *Dysaphis reamuri* Mord. на груше, в Фергане, Ташкенте, Джизаке. Имаго – хищники. Распространение: повсеместно, до 60° с.ш. – Палеарктика.

17. *Chrysopa nigricostata* Brauer. Типичный дендрофил. Обитает в древесно-кустарниковых зарослях гор и предгорий. Собран в Фергане (Алты-Арык) и Зап. Тянь-Шане (Бостандык), в горных плодовых садах, где встречается довольно часто; на хлопчатнике редок (отмечен только в Алты-Арыке). Собран нами кошением. Распространение: в Палеарктике – до Центральной Европы, Европейская часть России, Южный Казахстан, Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан).

18. *Chrysopa mongolica* Tjeder. Обитатель пустынной растительности. Собран нами в Юго-Западных Кызылкумах на свет. Редок. Распространение: Иран, Афганистан, Западный Казахстан, Туркмения, Узбекистан.

19. *Chrysopa mutata* MacLachlan. Впервые для фауны бывшего СССР приводит Х.Н. Муратов [1978] из Западного Тянь-Шаня (Хумсан). Характерен для горных орехово-плодовых садов. Личинки собраны на колонии урюково-тростниковой тли (*Hyalopterus pruni* Geoffr.) на алыче (Западный Тянь-Шань – Акташ, Кумушкан), на абрикосах (Фергана, Алты-Арык) и сливе (Байсун, Сурхандарья). Имаго – хищники. Распространение: Узбекистан.

20. *Chrysopa martynovae* Luppovi. Для Узбекистана как хищника тлей плодовых культур в Каракалпакии указывает С.А. Мангутова [1970]. На хлопчатнике и люцерне в Таджикистане отмечает Е.П. Луппова [1966]. Распространение: Узбекистан, Таджикистан.

21. *Chrysopa perla* Linnaes. Обитает в древесно-кустарниковых насаждениях, плодовых садах, изредка на сельскохозяйственных посевах. В Узбекистане отмечен нами в Фергане (хищничают на тлях *Mysus persicae* Sulz., на персиках; на тлях *Macrosiphum rosae* L., на розах) и в Ташкентской области (Чирчик), на тле *Chryptomyzus ribis* L., на смородине. Уничтожает паутинного клеща на хлопчатнике [Успенский, 1970]. Имаго – хищники. Распространение: умеренные зоны Палеарктики, Россия (Кавказ, Сибирь, Дальний Восток), Сев. Казахстан, Средняя Азия (Узбекистан).

22. *Chrysopa perplexa* MacLachlan. Указывается для Узбекистана Мак-Лахланом в коллекционных материалах Зоологического института РАН [Дорохова, 1973б]. Распространение: Китай, Корея, Монголия, Россия (Приморье).

23. *Chrysopa phyllochroma* Wesmael. Обычен. Обитатель травянистых ассоциаций на лугах и полевых культурах (люцерне), дикорастущей и сорной растительности. Выведены на тлях *Aphis gossypii* Glov. с хлопчатника, *Brevicoryne atriplicis* L. с лебеды, *Cryptosiphum cinae* Nevs. с полыни, и собраны в кошении люцерны в Ташкентской области. Собран также кошением разнотравья в Аксакате (Зап. Тянь-Шань). Взрослые – хищники. Распространение: Европа, Россия (Кавказ, Сибирь), Монголия, Казахстан, Средняя Азия.

24. *Chrysopa pallens* Rambur (*septempunctata* Wesm.). В Узбекистане встречается повсеместно в различных стациях и ярусах растительности. В древесно-кустарниковом поясе горных территорий – среди мезофильной растительности. Один из многочисленных видов после *Ch. carnea,* на древесных и травянистых растениях в естественных и культурных биоценозах. Имаго – хищники. Распространение: Палеарктика.

25. *Chrysopa sogdianica* MacLachlan. Эндемик Средней Азии. Заселяет различные ландшафтные зоны в поясе аридного редколесья и низкотравных полусаванн; приурочены к песчаным пустыням. Нами собраны в Фергане (Алты-Арык), Бухаре (Тамды), Сурхандарье (Вандоп, Дербент). Распространение: Узбекистан, Таджикистан.

26. *Chrysopa sybaritica* MacLachlan. Эндемик Средней Азии. Обладает более широким ареалом, чем предыдущий вид. Встречается преимущественно среди мезофильной растительности в древесно-кустарниковом поясе гор, поднимаясь до высоты 2400 м. Отмечен нами единично в сборах из Ферганы, Сурхандарьи Сурханский заповедник, Байсун), Туркестанского хребта (Бахмал) и Западного Тянь-Шаня (Бильдерсай, Акташ). Распространение: Северный Иран (Шахруд), Средняя Азия (Узбекистан, Туркмения).

27. *Chrysopa ventralis* Curtis. Встречается в горных орехово-плодовых садах и древесно-кустарниковых зарослях. Нами выведен на тлях *Aphis pomi* Deg. с яблони, в Фергане (Алты-Арык); на *A. frangulae* Kalt. с крушинника (Акташ, Зап. Тянь-Шань). Распространение: Европа, Азия, Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан).

28. *Chrysopa venosa* Rambur. Вид встречается на низкой травянистой растительности. Приводится для Узбекистана Г.И. Дороховой [1979]. Распространение: Южная Европа (юг Испании и Франции), Юго-Восточная Азия, Северная Африка, Монголия, Россия (Кавказ), Средняя Азия (Узбекистан, Туркмения).

29. *Chrysopa viridana* Schneider. Обитает в лиственных лесах. Типичный дендрофил. В Фергане (Сох) собран нами на тлях *Chaitophorus sp.* с тополя, в Бухарской области собран на *Atriplex,* на тлях *Semiaphis atriplicis.* В Ташкентской области (Хумсан) Х. Муратов [1975] указывает на тлях *Hyalopterus pruni* со сливы. Распространение: Южная и Центральная Европа до Афганистана, Средняя Азия (Узбекистан, Таджикистан).

30. *Chrysopa walkeri* MacLachlan. Вид редок. Собран на смородине в Газалкенте (Ташкентская обл.) на тлях *Chryptomyzus ribis* L. Распространение: Европа, Азия, Россия, Казахстан, Киргизия, Узбекистан.

Литература

1. Абдурахманова Р.К. К экологии обыкновенной златоглазки (Chrysopa carnea Steph.) // Экология и биология животных Узбекистана. – Ч. 1. – Ташкент, 1975. – С. 126-130.
2. Абдурахманова Р.К. Сем. *Chrysopidae* (Златоглазки) // Энтомофаги вредителей сельскохозяйственных культур Узбекистана. – Ташкент, 1980. – С. 12-14.
3. Давлетшина А.Г. Хищные афидофаги хлопчатника и других сельскохозяйственных культур Узбекистана // Экология и биология энтомофагов вредителей сельскохозяйственных культур Узбекистана. – Ташкент, 1974. – С. 84-90.
4. Даминова Д.Б. и др. О видовом составе афидофагов Ферганской долины / Д.Б. Даминова, Ф.Х. Арипова, А.Ш. Хамраев // Узб. биол. журнал. 2001. – № 5-6. – С. 75-79.
5. Даминова Д.Б. К видовому составу хищников тлей Ферганской долины // Экология и биология животных Узбекистана. – Ч. 1. – Ташкент, 1975. – С. 83-87.
6. Даминова Д.Б., Хамраев А.Ш. Закономерность формирования сообщества тлей и их афидофагов в агробиоценозе хлопкового поля // Перспективы применения биологического метода защиты от

вредных организмов сельскохозяйственных растений: межд. научно-практ. конф. – Ташкент, 2008. – С. 137-142.
7. Дорохова Г.И. Обзор фауны сетчатокрылых (Neupteroidea) Ленинградской области // Энтомол. обозрение. – Т. LII, Вып. 2. – Л., 1973а. – С. 313-317.
8. Дорохова Г.И. Златоглазки рода *Chrysopa* Leach. группы *philochroma* (Neuroptera, Chrysopidae) Ленинградской области // Энтомол. обозрение. – Т. LII, Вып. 3. – Л., 1973б. – С. 633-636.
9. Дорохова Г.И. Сетчатокрылые сем. *Chrysopidae* (Neuroptera) фауны СССР // Энтом. обозрение. – Т. LVIII, Вып. 1. – Л., 1979с. – С. 105-110.
10. Луппова Е.П. Итоги изучения сетчатокрылых (Neuroptera) Средней Азии // Фауна и зоогеография насекомых Средней Азии. – Душанбе, 1966. – С. 245-252.
11. Мак-Лахлан Р. Сетчатокрылые (Neuroptera) – «Путешествие в Туркестан А.П. Федченко» // Зоогеогр. исслед.: Изв. общ. любит. естествозн., антропол. и этнограф. – Т. XIX, Вып. 1. – СПб.-М., 1875. – С. 1-24.
12. Мангутова С.А. Кокцинеллиды как хищники тлей плодовых Каракалпакии: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ташкент, 1970. – 22 с.
13. Мейер Н.Ф., Мейер З.А. Об образовании биологических форм *Chrysopa vulgaris* Schn. (Neuroptera, Chrysopidae) // Зоол. журнал. – Т. XX, Вып. 2. – М., 1946. – С. 115-120.
14. Муратов Х. К видовому составу энтомофагов косточковых пород Ташкентской области // Экология и биология животных Узбекистана. – Ч. 1. – Ташкент, 1975. – С. 155-159.
15. Радзивиловская Р.К., Давлетшина А.Г. Биологическое обоснование использования златоглазки обыкновенной в борьбе с тлями на огурцах и хлопчатнике // Вредные и полезные насекомые хлопчатника и других сельскохозяйственных культур Узбекистана. – Ташкент, 1977. – С. 122-132.
16. Успенский Ф.М. Паутинный клещ и система приемов борьбы с вредителями хлопчатника. – Ташкент, 1970. – С. 71-76.
17. Шувахина Е.Я. Златоглазки и их использование в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур // Биологические средства защиты растений. – М., 1974. – С. 185-198.
18. Юзбашьян О.Ш. Златоглазка обыкновенная (Chrysopa carnea Steph.) и её роль в ограничении численности сосущих вредителей хлопчатника: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ташкент, 1970. – 31 с.

УДК 595.78

О НОВЫХ ИНТЕРЕСНЫХ НАХОДКАХ ВЫСШИХ РАВНОКРЫЛЫХ И РАЗНОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA: MACROJUGATA, METANETEROCERA) В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

В.В. Доброносов[1], Ю.Е. Комаров[1,2]

[1]ФГБУ «Национальный парк «Алания», с. Чикола, Республика Северная Осетия-Алания, Россия, *dobronosov@mail.ru*

[2]ФГБУ «Северо-Осетинский государственный природный заповедник», г. Алагир, Республика Северная Осетия-Алания, Россия, *borodachyu.k@mail.ru*

Abstract. For the territory of Northen Ossetia-Alania 4 species are for the first time specified: *Hepialus humuli* L., *Endromis versicolora* L., *Axia olga* Stgr. (respectively, family and genus, new to the republic), *Parasemia plantaginis caucasica* Men. (endemic Caucasian subspecies). Two species – *Saturnia pyri* Den. et Schiff. and *Catocala fraxini* L. are noted in places in which they the long time were not noted earlier, or are met for the first time.

Keywords: new finds, interesting species, unrepresentative habitats, Northen Ossetia-Alania

В последние два десятилетия достаточно широкое распространение получили региональные исследования в рамках концепции изучения и сохранения биоразнообразия, как важнейшей характеристики биологических систем надорганизменного уровня и основы стабильного развития регионов. Эколого-фаунистические исследования являются важной составной частью исследований,

направленных на познание и охрану местной природы, а проведение подобных работ продолжает оставаться чрезвычайно актуальным. При этом даже чисто фаунистическая задача относительно полной инвентаризации энтомофауны не решена еще ни в одном регионе Российской Федерации, по ряду групп таковые исследования вообще никогда не проводились, а крупные региональные публикации, посвященные всестороннему эколого-фаунистическому анализу насекомых, единичны [Дедюхин, 2011].

Анализ литературных источников, по фауне и биотопическому распределению чешуекрылых Республики Северная Осетия-Алания (далее РСО-А) (глубина поиска 100 лет) показал, что различные группы исследованы крайне неравномерно. Наиболее значительными публикациями по данному вопросу являются: работа М.А. Рябова по высшим разноусым бабочкам горных степей и семиаридных межгорных котловин [Рябов, 1926]; исследование фауны совок (Noctuidae) республики, проведенное А.Н. Полтавским и С.Н. Рыбиным [Полтавский, Рыбин, 1980]; фаунистическое исследование пядениц (Geometridae) проведенное В.В. Тихоновым [Тихонов, 1993]; наши фаунистические исследования различных семейств чешуекрылых [Доброносов, 1999, 2000, 2013, 2014; Доброносов, Комаров, 2015а, 2015б].

Целью настоящей работы явилось продолжение изучения фауны чешуекрылых РСО-А. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) полевой сбор биоматериала; 2) камеральная обработка; 3) фотофиксация. При выполнении работ применялись общепринятые методики сбора (ловля воздушным сачком, ручной сбор на лампах накаливания и люминесцентных лампах), фотографирования в природной среде и камеральной обработки бабочек [Фасулати, 1971].

Исследования проводились во всех высотных поясах РСО-А: степном (окр. г. Моздок, с. Сухотское), лесо-лугостепном (окр. сс. Заманкул, Карджин, Бекан, Эльхотово), нижнегорном лесном (окр. гг. Владикавказ, Алагир, ур. Шуби), среднегорном лесном (окр. сс. Чми, Горная Саниба, Даргавс, Харисджин, Вакац, Камата, Дзинага, ущ. Куртатинское, Алагирское, Цейское, Закинское), высокогорном лесном (ущ. Дарьяльское, Геналдонское, Хилакское, Цейское), субальпийском и альпийском (ущ. Хилакское, Цейское, Сонгути, Караугомское, Танадонское, Харесское).

В ходе выполнения научно-исследовательских работ в период 2012-2015 гг. нами были отмечены некоторые виды высших равнокрылых и разноусых бабочек, которые либо длительное время в местах нынешних находок не отмечались, либо вообще для территории республики приводятся впервые.

Высшие равнокрылые бабочки (Lepidoptera, Macrojugata)

Семейство **Hepialidae**

1. *Hepialus humuli* (Linnaeus, 1758) – Тонкопряд хмелевый

Ареал вида – умеренная Европа до Лапландии на севере и Западной Сибири на востоке. Встречается на высоте до 2000 метров над уровнем моря.

Материал: Ранее на территории республики не отмечался. Один экземпляр – самка (рис. 1) был отловлен 28.06.2014 в Закинском ущелье (пойма р. Закадон, среднегорный лесной пояс), на свет лампы накаливания в сумерки.



Рис. 1. Крылья Тонкопряда хмелевого (*Hepialus humuli* (Linnaeus, 1758)) (самка)

Высшие разноусые бабочки (Lepidoptera, Metaheterocera)

Семейство **Endromidae**

2. *Endromis versicolora* (Linnaeus, 1758) – Березовый шелкопряд

Ареал вида – Палеарктика: от Северной Италии (горы на высоте до 1500 м) на юге до Финляндии и Северной Скандинавии на севере.

Материал: Для территории республики указывается впервые. Один экземпляр – самец (рис. 2) был отмечен 10.05.2013 в Цейском ущелье (база МЧС, среднегорный лесной пояс). Прилетел на свет лампы накаливания ночью.



Рис. 2. Шелкопряд березовый (*Endromis versicolora* (Linnaeus, 1758)) (самец)

Семейство **Saturniidae**

3. *Saturnia pyri* (Denis et Schiffermüller, 1775) – Павлиноглазка грушевая

Ареал вида – Палеарктика: встречается в Южной и Центральной Европе, до юго-западной части России, на Кавказе, в Малой Азии и Иране, в Крыму.

Материал: В РСО-А ранее отмечалась в садах Моздокского района (степной пояс). Занесен в Красную книгу РСО-А. Один экземпляр – самка (рис. 3) была отмечена 03.05.2013 в с. Эльхотово (лесо-лугостепной пояс). Прилетела на свет лампы накаливания ночью.

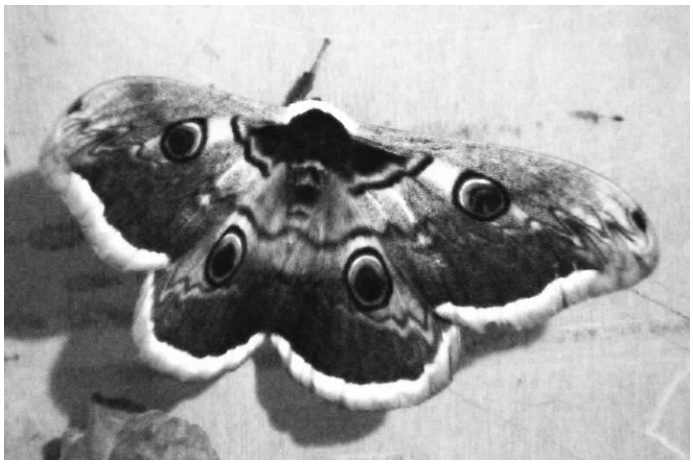


Рис. 3. Павлиноглазка грушевая (*Saturnia pyri* (Denis et Schiffermüller, 1775)) (самка)

Семейство **Cimeliidae**

4. *Axia olga* (Staudinger, 1899) – Аксия Ольга

Единственный представитель семейства на территории России.

Материал: Ранее на территории республики не отмечался. В Кавказском регионе указывался только для Краснодарского края. Один экземпляр (рис. 4) был отловлен 16.06.2014 в Закинском ущелье (пойма р. Закадон, среднегорный лесной пояс).



Рис. 4. Аксия Ольга (*Axia olga* (Staudinger, 1899))

Семейство **Noctuidae**

5. *Catocala fraxini* (Linnaeus, 1758) – Голубая орденская лента

Ареал вида – Палеарктический вид, в своем общем распространении приуроченный к лесной зоне.

Материал: По устным свидетельствам старожилов ранее встречалась в окр. с. Унал (среднегорный лесной пояс) в Алагирском ущелье. В последние 30 лет отмечался исключительно в садах Моздокского района (степной пояс). Один экземпляр (рис. 5) был отмечен 06.10.2015 в г. Алагир (главная усадьба Северо-Осетинского государственного природного заповедника, нижнегорный лесной пояс). Прилетел на свет люминесцентной лампы ночью.



Рис. 5. Голубая орденская лента (*Catocala fraxini* (Linnaeus, 1758))

Семейство Arctiidae

6. *Parasemia plantaginis caucasica* (Menetries, 1832) – Медведица подорожниковая кавказская

Материал: Кавказский подвид палеарктического вида. На территории РСО-А отмечен впервые. Один экземпляр (рис. 6) отмечен 29.06.2013 в Харесском ущелье (окр. болота Чифандзар, субальпийский пояс). Бабочка отмечена днем среди разнотравной растительности.



Рис. 6. Медведица подорожниковая кавказская (*Parasemia plantaginis caucasica* (Menetries, 1832))

Таким образом, в результате наших исследований для территории РСО-А впервые указаны 4 вида: *Hepialus humuli* L., *Endromis versicolora* L., Axia olga Stgr. (соответственно, новые для республики семейство и род), *Parasemia plantaginis caucasica* Men. (эндемичный кавказский подвид).

Два вида – *Saturnia pyri* Den. et Schiff. и *Catocala fraxini* L. отмечены в местах, в которых они ранее длительное время не отмечались, либо встречены впервые.

Литература

1. Дедюхин С.В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых: учебное пособие. – Ижевск: Удмуртский университет, 2011. – 93 с.
2. Доброносов В.В. Бабочки-бражники (Lepidoptera, Sphingidae) Республики Северная Осетия-Алания // Сб. эколого-географические исследования природных объектов России и сопредельных государств. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – С. 45-48.
3. Доброносов В.В. Инвентаризация фауны Чешуекрылых (Lepidoptera) территории ФГБУ «Национальный парк «Алания» // Труды Национального парка «Алания». Вып. 2. – Владикавказ, 2013. – С. 90-97.
4. Доброносов В.В. Красная Книга РСО-Алания. Насекомые. – Владикавказ: Проект-Пресс, 1999. – С. 207-239.
5. Доброносов В.В. Фаунистический список чешуекрылых (Lepidoptera) // Животный мир Республики Северная Осетия-Алания. – Владикавказ: Проект-Пресс, 2000. – С. 314-364.
6. Доброносов В.В., Комаров Ю.Е. К фауне медведиц (Lepidoptera, Arctiidae) Республики Северная Осетия-Алания // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов: мат. докл. III всерос. научно-практ. конф. с межд. участием (заочная) (27 марта 2015 г., г. Махачкала). – Махачкала: Изд-во ДГПУ, 2015а. – С. 72-75.
7. Доброносов В.В., Комаров Ю.Е. Совки (Lepidoptera, Noctuoidea: Noctuidae, Nolidae) Республики Северная Осетия-Алания // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. Вып. 11. – Ставрополь: «Параграф», 2015б. – С. 33-66.
8. Рябов М.А. Материалы по фауне чешуекрылых Северного Кавказа // Учен. запис. Сев.-Кавк. ин-та краеведения. – Т. 1. 1926. – С. 275-299.
9. Тихонов В.В. Пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) Северного Кавказа: автореф. дис. … канд. биол. наук. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургскго ГУ, 1993. – 17 с.
10. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – Изд. 2. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.

УДК 595.794.23

ВИДОВОЕ БОГАТСТВО И СТРУКТУРА ФАУНИСТИЧЕСКОЙ ГРУППИРОВКИ ДОРОЖНЫХ ОС (HYMENOPTERA, POMPILIDAE) ВОРОНЕЖСКОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА

В.М. Емец
ФГБУ «Воронежский государственный природный биосферный заповедник им. В.М. Пескова», г. Воронеж, Россия, *emets.victor@yandex.ru*

Аннотация. В Воронежском биосферном резервате (на территории Воронежского заповедника, заказника «Воронежский», охранной зоны в пределах Воронежской и Липецкой областей) встречаются 19 видов дорожных ос (Pompilidae), относящихся к 12 родам; это составляет 34,5% от общего числа видов дорожных ос, зарегистрированных в лесостепи европейской части РФ. На территории резервата среди триб семейства самой богатой по числу видов является триба Priocnemini (6 видов) и среди родов самый богатый по числу видов – род *Priocnemis* (5 видов). Господствуют виды, роющие норки в почве (их доля – 0,74).

Ключевые слова: дорожные осы, Pompilidae, число видов, Воронежский заповедник, Усманский бор

Воронежский заповедник получил статус биосферного резервата в 1985 году. В настоящее время Воронежский государственный природный биосферный заповедник включает собственно Воронежский заповедник (31053 га) и заказник «Воронежский» (22999,7 га), т.е. северную и южную часть островного лесного массива – Усманского бора (Воронежская и Липецкая области), а также охранные зоны в пределах Воронежской области (9120 га) и Липецкой области (4912 га). Дорожные осы **(**Hymenoptera, Pompilidae**)** – одна из наиболее интересных групп насекомых резервата, играющая важную роль в наземных экосистемах как регулятор численности пауков. Вместе с тем эта группа насекомых на территории резервата в фаунистическом отношении совсем не изучена. В «Кадастре беспозвоночных животных Воронежской области» [Кадастр..., 2005] отсутствуют сведения о встречаемости видов дорожных ос на территории Воронежского заповедника и заказника «Воронежский». Неясно, каковы видовое богатство и макротаксономический состав фаунистической группировки дорожных ос на территории резервата, т.е. непонятна роль Воронежского биосферного резервата в сохранении генофонда дорожных ос, населяющих лесостепь европейской части РФ.

В статье обобщены результаты многолетнего (1974-2015 гг.) полевого изучения фауны дорожных ос на территории Воронежского биосферного резервата (табл.); учтены также старые материалы (сборы 1942-1963 гг.) фондовой коллекции насекомых Воронежского заповедника. Определение имаго дорожных ос осуществлялось по двум работам [Тобиас, 1978; Локтионов, Лелей, 2014]. Система дорожных ос (объем и номенклатура надвидовых таксонов) принимается по «Аннотированному каталогу насекомых Дальнего Востока России» [Аннотированный каталог..., 2012] с некоторыми номенклатурными изменениями [Локтионов, Лелей, 2014].

В фаунистической группировке дорожных ос можно выделить 4 группы видов по особенностям гнездования и образа жизни: А – гнездящиеся в вырытых в почве норках; Б – гнездящиеся в готовых полостях сухой древесины и полых стеблях трав; В – строящие лепные гнезда из глины; Г – клептопаразиты, использующие добычу-пауков других дорожных (также и сфекоидных) ос для выкармливания своего потомства [Локтионов, Лелей, 2014]. Доли различных групп видов в фаунистической группировке дорожных ос на территории Воронежского биосферного резервата сравнивали, используя метод Фишера [Зайцев, 1984].

На территории резервата основу семейства составляют представители подсемейств Pompilinae (9 видов) и Persinae (8 видов); в сумме представители этих 2 подсемейств составляют 89,5% от общего числа видов дорожных ос резервата.

Таблица

Видовое богатство и структура фаунистической группировки дорожных ос на территории Воронежского биосферного резервата

Макротаксоны дорожных ос	Число видов на территории Воронежского биосферного резервата	% от числа видов, отмеченных в лесостепи европейской части РФ	Доли групп видов по особенностям гнездования и образу жизни:			
			А	Б	В	Г
Подсемейство **CEROPALINAE**	2	66,7	0	0	0	1,00
Род ***Ceropales*** Latreille, 1796	2	66,7	0	0	0	1,00
Подсемейство **POMPILINAE**	9	28,1	88,9	0	0	11,1
Триба **Homonotini** (=Aporini)	1	50,0	1,00	0	0	0
Род ***Homonotus*** Dahlbom, 1843	1	100,0	1,00	0	0	0
Триба **Episyronini**	2	50,0	1,00	0	0	0
Род ***Episyron*** Schiödte, 1837	1	33,3	1,00	0	0	0
Род ***Parabatozonellus*** Yasumatsu, 1936 (= *Batozonellus* Arnold, 1937)	1	100,0	1,00	0	0	0
Триба **Pompilini**	4	21,1	0,75	0	0	0,25
Род ***Agenioideus*** Ashmead, 1902	1	33,3	1,00	0	0	0
Род ***Arachnospila*** Kincaid, 1900	2	25,0	1,00	0	0	0
Род ***Evagetes*** Lepeletier, 1845	1	14,3	0	0	0	1,00
[Род ***Pompilius*** Fabricius, 1798]	0	0	–	–	–	–
Триба **Anopliini**	2	28,6	1,00	0	0	0
Род ***Anoplius*** Dufour, 1834	2	28,6	1,00	0	0	0
Подсемейство **PEPSINAE**	8	40,0	0,75	0,13	0,13	0
[Триба **Pepsini]**	0	0	–	–	–	–
[Род ***Cryptocheilus*** Panzer, 1806]	0	0	–	–	–	–
Триба **Priocnemini**	6	42,9	1,00	0	0	0
Род ***Caliadurgus*** Pate, 1946	1	100,0	1,00	0	0	0
Род ***Priocnemis*** Schiödte, 1837	5	38,5	1,00	0	0	0
Триба **Deuteragenini**	1	33,3	0	1,00	0	0
Род ***Deuteragenia*** Šustera, 1912	1	33,3	0	1,00	0	0
Триба **Auplopodini** (=Ageniellini**)**	1	100,0	0	0	1,00	0
Род ***Auplopus*** Spinola, 1841	1	100,0	0	0	1,00	0
Общее число видов дорожных ос	19	34,5	0,74	0,05	0,05	0,16

Примечание: в квадратных скобках приведены макротаксоны, нахождение которых на территории Воронежского биосферного резервата очень вероятно;

Группы видов дорожных ос по особенностям гнездования и образу жизни: А – роющие норки в почве; Б – гнездящиеся в готовых полостях сухой древесины и полых стеблях трав; В – строящие лепные гнезда из глины; Г – клептопаразиты, использующие добычу-пауков других дорожных (также и сфекоидных) ос для выкармливания своего потомства.

На территории резервата среди триб семейства самой богатой по числу видов является триба Priocnemini (6 видов) и среди родов самый богатый по числу видов – род *Priocnemis* (5 видов). В группировке дорожных ос резервата доминируют роды, содержащие по 1 виду (8 родов из 12).

На территории резервата основу семейства составляют представители подсемейств POMPILINAE (9 видов) и PEPSINAE (8 видов); в сумме представители этих 2 подсемейств составляют 89,5% от общего числа видов дорожных ос резервата. На территории резервата среди триб семейства самой богатой по числу видов является триба Priocnemini (6 видов) и среди родов самый богатый по числу видов – род *Priocnemis* (5 видов). В фаунистической группировке дорожных ос резервата доминируют роды, содержащие по 1 виду (8 родов из 12).

В группировке дорожных ос резервата господствует группа А (виды, роющие норки в почве); различия между долями групп А и Б, А и В, А и Г высоко достоверны: $t \geq 3{,}85$; $P < 0{,}001$. Группы Б, В и Г представлены в группировке дорожных ос резервата примерно в одинаковой степени (различия между долями групп Б и В, Б и Г, В и Г недостоверны: $t \leq 1{,}15$; $P > 0{,}05$).

Обращает на себя внимание, что на территории Воронежского биосферного резервата встречается 19 видов дорожных ос, что составляет 34,5% от общего числа видов дорожных ос, зарегистрированных в лесостепи европейской части РФ. На территории резервата среди довольно богатых видами макротаксонов семейства дорожных ос наилучшим образом представлена триба Priocnemini: 42,9% от общего числа видов трибы, зарегистрированных в лесостепи европейской части РФ. Таким образом, Воронежский биосферный резерват можно считать важным центром сохранения генофонда дорожных ос в пределах лесостепи европейской части РФ.

Литература

1. Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. – Т. I. Перепончатокрылые. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 635 с.
2. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
3. Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области / под ред. проф. О.П. Негробова. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. – 825 с.
4. Локтионов В.М., Лелей А.С. Дорожные осы (Hymenoptera: Pompilidae) Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2014. – 472 с.
5. Тобиас В.И. Надсем. Pompiloidea // Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. – Т. 3. Перепончатокрылые. Первая часть. – Л.: Наука, 1978. – С. 83-147.

УДК 595.768.11

МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ УСАЧЕЙ (CERAMBYCIDAE, COLEOPTERA) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА»

Д.В. Жуков
ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама», г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия,
mite-mail@mail.ru

Аннотация. В основу данного сообщения положены материалы, собранные в различные годы на территории национального парка «Нижняя Кама». По результатам исследований список усачей национального парка насчитывает 42 вида (включая 1 подвид), что составляет примерно 4% от общей известной энтомофауны парка.

Ключевые слова: насекомые, жесткокрылые, усачи, Нижняя Кама

Жуки-усачи, или дровосеки (Cerambycidae), – крупное семейство жуков, в развитии тесно связанных с древесной (реже с кустарниковой или травянистой) растительностью и отмершей древесиной. Высокое видовое разнообразие и экологическая специфика группы позволяет использовать усачей в качестве одной из модельных групп насекомых при индикации современного состояния и долговременном мониторинге лесных биогеоценозов.

Первоначальный список усачей национального парка был получен в ходе полевых исследований в 1996, 2000 гг. в рамках летних полевых практик студентов биолого-сельскохозяйственного факультета Елабужского государственного педагогического института. Он насчитывал 17 видов [Валиханов и др., 2000].

При сборе материала применялись общепринятые методики [Фасулати, 1961]: кошение энтомологическим сачком в кронах и по травянистому ярусу, ручной сбор с коры и древесины, цветов растений, а также лов на свет кварцевой лампы. В ходе исследований список усачей национального парка пополнился 25 видами, принадлежащими к 5 подсемействам. На данный момент фауна усачей национального парка «Нижняя Кама» насчитывает 42 вида (включая 1 подвид), что составляет примерно 4% от общей известной энтомофауны парка.

Ниже представлен список видов усачей, выявленных на территории национального парка «Нижняя Кама». Таксоны приводятся в алфавитном порядке. Для видов указывается тип ареала, аннотация данных по распространению, биотопическому распределению, особенностям экологии. Номенклатура приведена согласно электронной базе данных Fauna Europaea [Europaea: Insects …].

Звёздочкой обозначены виды, отсутствовавшие в первоначальном списке. Для видов, имеющихся в коллекции или имеющих фото в архиве национального парка, даются соответствующие пометки.

Семейство Cerambycidae – Усачи

Подсемейство **Cerambycinae**

1. **Aromia moschata* (Linnaeus 1758) – Усач мускусный. Транспалеарктический полизональный вид. Характерен для пойм крупных и средних рек. Развивается на кустарниковых и древесных ивах. Жуки на цветах (особенно крупных зонтичных). Довольно редок. Окрестности г. Елабуги. Фото. Коллекция.

2. *Callidium violaceum* (Linnaeus 1758) – Усач плоский фиолетовый. Циркумполизональный вид. Развивается под корой отмерших хвойных деревьев, в населенных пунктах – на неошкуренных еловых материалах. Довольно обычен. Танаевский лес, Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000]. Фото. Коллекция.

3. *Chlorophorus varius* Mull. – Клит изменчивый. Евро-кавказо-сибирский температный вид. Личинки в лиственных деревьях. Довольно редок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

4. **Clytus arietis* (Linnaeus 1758) – Клит обыкновенный, или клит многоядный. Евро-кавказо-центральноазиатский температный вид неморального генезиса. В древесине лиственных деревьев. Редок. г. Елабуга. Фото.

5. *Glaphyra umbellatarum* (Schreber 1759) – Усач короткокрылый лиственный. Европа, Россия. Имаго на цветах розоцветных. Редок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

6. **Stenopterus rufus* Linnaeus 1767. Европейский температный вид. Личинки развиваются в древесине мёртвых или ослабленных лиственных деревьев (дуба, ивы и пр.) Жуки на цветах зонтичных, спиреи. Довольно редок. Танаевский лес. Коллекция.

7. **Xylotrechus rusticus* (Linnaeus 1758) – Усач осиновый. Трансевразиатский полизональный вид. Кормовыми растениями личинок являются различные широколиственные деревья: тополь, ива, берёза, липа, клён и др. Довольно обычен. Большой бор. Фото. Коллекция.

Подсемейство **Lamiinae**

8. *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus 1758) – Усач длинноусый серый. Трансевразиатский температный вид. Монофаг сосны. Нередок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000]. Фото. Коллекция.

9. **Acanthocinus griseus* (Fabricius 1792) – Усач серый длинноусый малый. Трансевразиатский температный вид. Леса с участием хвойных деревьев, населенные пункты. Отмечено развитие на ели и сосне. Прилетает ночью на свет. Нередок. Танаевский лес. Фото. Коллекция.

10. **Agapanthia villosoviridescens* (De Geer 1775) – Агапантия обыкновенная. Евро-кавказо-сибирский температный вид. Экологически связан преимущественно с крупностебельными зонтичными, сложноцветными и некоторыми др. Обычен. Елабужские и Танаевские луга. Фото. Коллекция.

11. **Lamia textor* (Linnaeus 1758) – Усач ивовый, или толстяк ивовый. Трансевразиатский температный вид. Приурочен преимущественно к поймам рек, в которых сохранён естественный пойменный режим. Развивается в прикорневой части ив. Малый бор, Танаевский лес. Фото. Коллекция. Редок. Красная книга Республики Татарстан (2006) (III категория) [Красная книга …, 2006].

12. **Mesosa myops* (Dalman 1817) – Усач желтопятнистый. Субтрансевразиатский температный вид (на запад распространен до Польши, отсутствует на Кавказе). Дубравы, реже в уремы и зональные широколиственно-хвойные леса. Развивается на лиственных деревьях, особенно на дубе, отмечен также на вязе и иве. Жуки встречаются на коре. Довольно редок. Танаевские луга. Фото.

13-14. **Monochamus galloprovincialis* (Olivier 1795) – Усач чёрный (бронзовый) сосновый. Транспалеарктический полизональный вид. Вредит сосне. Довольно обычен. Танаевский лес, Малый бор. Фото (самка). Коллекция. Подвид *Monochamus galloprovincialis pistor* (Germar 1818).

15. *Monochamus rosenmuelleri* (Cederjelm 1798) – Усач чёрный пихтовый. Субтрансевразиатский бореальный вид (отсутствует на Кавказе, на запад – до Финляндии, Чехии, Польши). Хвойные и смешанные леса, населенные пункты. Развивается на хвойных деревьях, преимущественно на ели и пихте. Массовое размножение возможно только на пихте. Довольно обычен. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000]. Фото.

16. **Monochamus sutor* (Linnaeus 1758) – Усач чёрный еловый малый. Трансевразиатский температный вид бореального происхождения. Хвойные и смешанные леса, населенные пункты. Развивается в основном на ели и пихте. Обычен. г. Елабуга.

17. **Phytoecia cylindrica* (Linnaeus 1758) – Усач зонтичный. Трансевразиатский температный вид. Различные травянистые биотопы (луга, поляны и т.д.), реже леса. Развивается на зонтичных. Довольно обычен. Большой бор. Коллекция.

18. *Saperda perforata* (Pallas 1773) – Скрипун продырявленный. Транспалеарктический температный вид. Развивается на различных видах рода *Populus*. Довольно редок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

19. *Saperda scalaris* (Linnaeus 1758) – Скрипун мраморный. Транспалеарктический полизональный вид. Кормовые растения – различные представители лиственных деревьев, а также два рода хвойных – пихта (*Abies*) и ель (*Picea*). Довольно редок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

Подсемейство **Lepturinae**

20. **Cortodera femorata* (Fabricius 1787) – Кортодера бедренная. Европейский температный вид. Жуки обычно встречаются по опушкам различных типов лесов (сосняки, пойменные дубравы и др.). Личинки в старой упавшей древесине хвойных пород. В целом редок. Большой бор. Коллекция.

21. *Gaurotes (Carilia) virginea* (Linnaeus 1758) – Усачик черногрудый. Трансевразиатский температный вид. Хвойные и смешанные леса. Развивается в древесине хвойных деревьев. Жуки на цветах (шиповник и др.). Довольно обычен. Малый бор, Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000]. Фото.

22. **Judolia sexmaculata* (Linnaeus 1758). Циркумбореальный вид. Личинки в толстой древесине различных отмерших хвойных. Жуки на цветах. Довольно редок. Танаевский лес. Фото. Коллекция.

23. *Leptura aethiops* Poda 1761. Трансевразиатский температный вид. Кормовые растения: лиственные деревья, в основном ольха (*Alnus*), берёза (*Betula*) и др. Нередок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

24. *Leptura annularis* Fabricius 1801. Евро-сибиро-дальневосточный температный вид. В различных типах лесов. Развивается на лиственных и хвойных деревьях. Жуки на цветах. Довольно обычен. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

25. *Leptura quadrifasciata* Linnaeus 1758 – Лептура четырёхполосая. Трансевразиатский температный вид. Личинки в хвойных и лиственных валежинах, имаго встречаются на цветах. Обычен на всей территории парка [Валиханов и др., 2000]. Фото. Коллекция.

26. **Lepturalia nigripes* De Geer 1775 – Усач черноногий. Субтраневразиатский температный вид (отсутствует на Кавказе и в Западной Европе). Встречается на берёзе. Жуки на цветах. Нередок. Большой бор. Фото (самец и самка). Коллекция (самец и самка).

27. *Lepturobosca virens* (Linnaeus 1758) – Лептура зелёная. Евро-сибиро-дальневосточный температный вид. В хвойных лесах. Развивается преимущественно на сосне. Жуки на цветах зонтичных. Обычен во всех лесных массивах парка [Валиханов и др., 2000]. Фото. Коллекция.

28. *Oxymirus cursor* Linnaeus 1758 – Усач валежный, или усач-скороход. Евро-западносибирский бореальный вид. В отмершей древесине хвойных. Монофаг сосны. Редок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

29. **Pachyta quadrimaculata* (Linnaeus 1758) – Пахита четырёхпятнистая. Евро-сибирский температный вид. Жуки встречаются на цветах зонтичных (дудник лесной и др.). Развивается на хвойных породах, особенно на сосне. Лёт в июле-августе. Обычен во всех лесах национального парка. Фото. Коллекция (самец и самка).

30. *Paracorymbia fulva* (De Geer 1775). Евро-кавказский температный вид. Развивается в древесине хвойных деревьев. Жуки на цветах. Довольно обычен. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

31. **Paracorymbia maculicornis* (De Geer 1775). Евро-кавказский температный вид. Имаго посещают цветки, в особенности зонтичных по окраинам лесов и на прилегающих лугах. Личинки развиваются в трухлявых валежинах хвойных – сосне, ели, а также широколиственных – лещине обыкновенной, буке. Обычен. Танаевский лес. Фото.

32. **Rhagium (Rhagium) inquisitor* Linnaeus 1758 – Рагий ребристый, или рагий-сыщик. Голарктический полизональный вид. Леса с присутствием хвойных пород. Личинка развивается под корой валежин всех хвойных пород, изредка и в лиственных. Довольно редок. Танаевский лес. Коллекция.

33. *Rhagium (Megarhagium) mordax* (De Geer 1775) – Рагий чернопятнистый, или колючий. Евро-сибирский температный вид. Разные типы лесов. Взрослые жуки – полифаги. Личинки развиваются в мёртвой древесине лиственных. Довольно редок. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000].

34. *_Stenurella bifasciata_ (Muller 1776) – Стенурелла двухполосая. Западно-центральноевразиатский температный вид. Личинки в древесине мёртвых деревьев лиственных пород. Жуки на лесных опушках на цветах. Обычен. Малый бор. Фото. Коллекция.

35. *_Stenurella melanura_ (Linnaeus 1758). Трансевразиатский температный вид. Личинки в древесине мёртвых деревьев хвойных и лиственных пород. Жуки на лесных полянах на цветах. Обычен.Малый бор. Коллекция (самец и самка).

36. _Stictoleptura rubra_ (Linnaeus 1758) – Лептура красная. Западно-центральнопалеарктический температный вид. Имаго на цветах, личинки в гниющей древесине хвойных. Обычен на всей территории парка [Валиханов и др., 2000]. Фото (самец и самка). Коллекция (самец и самка).

37. *_Stictoleptura variicornis_ (Dalman 1817). Субтрансевразиатский бореальный вид. Имаго на цветах, личинки в гниющей древесине хвойных и лиственных деревьев. Обычен. Малый бор. Коллекция.

38. *_Strangalia attenuata_ (Linnaeus 1758) – Странгалия узкая (оттянутая, уточающаяся). Трансевразиатский температный вид. Развивается на лиственных деревьях (дуб, берёза, липа и др.). Жуки на цветах. Окрестности г. Елабуги. Коллекция.

Подсемейство **Prioninae**

39. *_Prionus (Prionus) coriarius_ (Linnaeus 1758) - Усач-кожевник. Западно-центральнопалеарктический температный вид. Развивается в корнях старых лиственных и, возможно, хвойных деревьев. Лёт в сумерках во второй половине лета. В целом редок, но местами бывает обычен. Большой бор, Танаевский лес. Фото. Коллекция.

Подсемейство _Spondylidinae_

40. *_Arhopalus rusticus_ (Linnaeus 1758) – Усач бурый сосновый. Циркумполизональный вид. Приурочен в основном к сосновым лесам, реже встречается в населенных пунктах. Развивается в комлевой части сосны, реже ели и лиственницы. Прилетает ночью на свет. Обычен. Танаевский лес. Фото. Коллекция.

41. *_Spondylis buprestoides_ (Linnaeus 1758) – Усач короткоусый. Трансевразиатский полизональный вид. Развивается в комлевой части и на корнях отмирающих и сухостойных сосен. Довольно обычен. Танаевский лес. Фото. Коллекция.

42. _Tetropium_ Kirby 1837 sp. Боровецкий лес [Валиханов и др., 2000]. До вида не определено.

Всего на территории национального парка «Нижняя Кама» зарегистрировано 42 вида (включая 1 подвид) Cerambycidae, что составляет примерно 4% всей известной энтомофауны парка. В зоогеографическом отношении основу фауны усачей составляют трансевразиатские и в меньшей степени европейско-сибирские виды. Один вид (_Lamia textor_ Linnaeus 1758) занесён в Красную книгу Республики Татарстан. Один представитель рода _Tetropium_, указанный в первоначальном списке, повторных находок которого не было, нуждается в уточнении. Вид _Monochamus galloprovincialis_ (Olivier 1795) представлен также подвидом _M. g. pistor_ (Germar 1818).

Следует отметить, что имеющийся список не является исчерпывающим. Сопоставление его с аналогичными списками соседних регионов позволяет предположить наличие на территории «Нижней Камы» ещё порядка 20-30 видов усачей. Данная тема требует продолжения исследований.

Литература

1. Europaea: Insects. Fauna Europaea version 2.6.2, http://www.faunaeur.org
2. Валиханов И.Р. и др. Беспозвоночные лесопарка «Корабельная роща» / И.Р. Валиханов, Т.С. Зуева, В.В. Леонтьев. – Елабуга: Елабуж. гос. пед. ин-т, 2000. – 20 с.
3. Данилевский М.Л., Лобанов А.Л. и др. Аннотированный список усачей бывшего СССР. [1982-2002]. Веб-страница: http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/dbase30.htm (версия: сентябрь 2015).
4. Дедюхин С.В. Жуки усачи (Coleoptera, Cerambycidae) национального парка «Нечкинский» (с обзором фауны этого семейства в Удмуртии) // Вестник УдмГУ. 2005. – №10. – С. 81-96.
5. Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). – Изд. второе. – Казань: Идел-Пресс, 2006. – 832 с.
6. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. – М.: Топикал, 1994. – 544 с.
7. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1961. – 304 с.

УДК 595.74

НАХОДКА МАНТИСПЫ БЛЕСТЯЩЕЙ *MANTISPA PERLA* (PALLAS, 1761) (NEUROPTERA, MANTISPIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Н.Н. Исмагилов
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Институт фундаментальной медицины и биологии, г. Казань, Республика Татарстан, Россия,
niyazstatus1@yandex.ru

Аннотация. В результате проведения полевого сезона в 2015 году на территории Бугульминского района был найден представитель нового семейства для энтомофауны Республике Татарстан – Мантиспа блестящая (*Mantispa perla* (Pallas, 1761)).

Ключевые слова: *Mantispa perla*, Neuroptera, Mantispidae, Республика Татарстан

В настоящее время фауна семейства Mantispidae сетчатокрылых насекомых (Insecta, Neuroptera) Среднего Поволжья представлена двумя степными видами *Mantispa styriaca* (Poda, 1761) и *M. perla* (Pallas, 1772). В результате проведения полевого сезона в 2015 году был найден представитель нового семейства для энтомофауны Республики Татарстан – Мантиспа блестящая *M. perla* (Pallas) (рис.) – южно-палеарктический вид, распространённый от Испании до Алтая.



Рис. *Mantispa perla* (Pallas, 1761) (Фото Исмагилова Н.Н.)

В Среднем Поволжье *M. perla* (Pallas) ранее известна по единичным находкам в Самарской области [Дюжаева, Кузовенко, 2013]; в Южно-Уральском регионе в Оренбургской [Немков, 2011] и Челябинской [Дубатолов, 1998; Макаркин, Лагунов, 2010] областях; в Волго-Донском регионе в Ростовской, Волгоградской и Саратовской [Кривохатский, Рохлецова, 2004] областях; в Центрально-Черноземном регионе в Воронежской области [Лахидов, Селиванова, 2005; Пантелеева, Новоселов, 2015]. В Новосибирской области *M. perla* (Pallas) внесена в региональную Красную книгу [Дубатолов, 2008].

Длина переднего крыла *M. perla* (Pallas) – 11-17 мм. По форме крыльев и головы напоминает златоглазок; но переднеспинка заметно удлинена, а передние ноги обладают таким же строением, как у богомолов, однако голени еще сильнее, почти треугольно расширены. Тело и крылья желтовато-оранжевые, птеростигма одноцветно-буроватая, переднеспинка с двумя продольными коричневыми

полосами по бокам (у близкого *M. styriaca* (Poda)) эти полосы редуцированы до отдельных пятен, а птеростигма на передних крыльях сильнее окрашена у вершины и кажется короткой).

M. perla (Pallas) – дневной хищник подстерегающего типа. Самка откладывают яйца на стебли травянистых растений и кору деревьев. Развитие происходит с гиперметаморфозом. Вышедшие из яиц личинки расползаются в поисках яйцевых коконов пауков и, проникая внутрь, паразитируют [Дубатолов, 2008]. Обитают на лугах, полянах, разнотравных степях, на одиночно стоящих деревьях и посадках.

В середине июня была осуществлена поездка по южным наиболее остепненным участкам Бугульминского и Бавлинского районов Республики Татарстан. Исходя из заранее намеченного маршрута, был обследован обширный разнотравный степной склон южной экспозиции с редкими посадками широколиственных деревьев, расположенный между населенными пунктами Бугульминского района – Татарская Сула и Татарская Дымская. С севера склон граничит с автодорогой Бугульминское шоссе, к югу спускается к реке Сула (левый приток реки Дымка). В результате осмотра было выбрано место для установки световой ловушки на вершине степного склона. В районе 3 часов утра 16.06.2015 г. на веревке, к которой закреплен экран, был обнаружен один экземпляр *M. perla* (Pallas). Вероятно, данный экземпляр охотился на мелких насекомых, привлеченных на свет.

Материал: 16.06.2015 г. 1 экз. Республика Татарстан, Бугульминский р-н, в 1 км к востоку от д. Татарская Сула, на вершине разнотравного степного склона, на свет. Собранный материал хранится в личной коллекции автора.

Таким образом, в Республике Татарстан обнаружено самое северное местонахождение *M. perla* (Pallas). Северо-западная граница ареала данного вида в России в настоящее время проходит по линии Павловск – Пыховка – Варварино (Воронежская область) – Нижняя Банновка (Саратовская область) – Богдановка (Самарская область) – Татарская Дымская (Республика Татарстан) – вдоль лесостепных районов Республики Башкортостан и Оренбургской области – Кизильское – Бреды (Челябинская область). Очень сомнительно считать, что этот вид проник на север в последние годы в результате глобального потепления. Более вероятно, что *M. perla* (Pallas) проникла в лесостепь юго-восточной части Татарстана вместе со степной растительностью вдоль поймы реки Ик, текущей с юга на север в субмеридиональном направлении. В дальнейшем, на территории Республики Татарстан может быть найден другой представитель семейства – Мантиспа обыкновенная (*M. styriaca* (Poda)).

Литература

1. Дубатолов В.В. Мантиспа перламутровая // Красная книга Новосибирской области. Животные, растения и грибы. – Новосибирск, 2008. – С. 528.
2. Дубатолов В.В. Обзор сетчатокрылообразных (Insecta, Neuropteroidea: Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera) Западной Сибири // Беспозвоночные животные Южного Зауралья и сопредельных территорий: мат. всерос. конф., 14-16 апреля 1988 г. – Курган, 1998. – С.113-123.
3. Дюжаева И.В., Кузовенко О.А. Редкие виды растений и животных степных памятников природы Нефтегорского района Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН. – Т 15. – № 3 (2). – Самара, 2013. – С. 832-835.
4. Кривохатский В.А., Рохлецова Ф.В. Новые данные о сетчатокрылообразных (Neuroptera, Raphidioptera) Нижнего Поволжья // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. Вып. 3. – Саратов, 2004. – С. 36-39.
5. Лахидов А.И., Селиванова О.В. Отряд Neuroptera // Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области. – Воронеж, 2005. – С. 825.
6. Макаркин В.Н., Лагунов А.В. К познанию фауны сетчатокрылых (Neuroptera) Челябинской области // Евразиатский энтомологический журнал. Вып. 9 (4). – Новосибирск, 2010. – С. 683-688.
7. Немков В.А. Энтомофауна степного Приуралья (история формирования и изучения, состав, изменения, охрана). – М., 2011. – 317 с.
8. Пантелеева Н.Ю., Новоселов В.В. К изучению сетчатокрылых насекомых (Neuroptera) Среднего Подонья // Вестник воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – № 2. – Воронеж, 2015. – С. 80-83.

УДК 372.891

ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ КОБЯЙСКОГО РАЙОНА ЯКУТИИ: ИЗУЧАЕМ, ЧТОБЫ СОХРАНИТЬ

О.М. Кривошапкина, И.А. Лугинова
ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»,
г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия, geometod@mail.ru, iluginova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы выявления и описания объектов природного и культурного наследия – достопримечательностей Кобяйского района Республики Саха (Якутия), представлены результаты социологического исследования жителей села Тыайа этого района.

Ключевые слова: достопримечательности, природно-культурное наследие, Кобяйский район, Якутия

Вопросы владения учащимися средней школы знаниями о природном и культурном наследии разных уровней (всемирного, российского, регионального, локального) в настоящее время продолжают оставаться актуальной проблемой методики обучения географии и краеведения. Это связано, прежде всего, с тем, что объекты наследия подвергаются различным опасностям, и могут быть разрушены или потерять свое естественное состояние. Наследием являются природные или созданные человеком объекты, приоритетными задачами по отношению к которым, по мнению ЮНЕСКО, являются их сохранение и популяризация в силу особой культурной, исторической или экологической значимости [Максаковский, 2002].

Проблема выявления и сохранения объектов природного и культурного наследия, которые можно назвать также достопримечательностями, актуальна и для Кобяйского района. Природа этого района, расположенного в самом центре Якутии, чрезвычайно разнообразна, что определено не только особенностями географического положения (его пересекают река Лена и два ее великих притока – Алдан и Вилюй), но и тектоническим строением: на западе расположена Сибирская платформа, на востоке – складчатость мезозойского возраста. С этими особенностями связаны некоторые из природных феноменов, расположенных в нашем районе, и известных далеко за его пределами. Это самое глубокое озеро Якутии – Себян-Кюель, расположенное в Верхоянских горах, и тукуланы – северные пустыни и многое другое. Достаточно в районе и культурных достопримечательностей, наличие которых обусловлено историей развития его населения и хозяйства. Это, например, памятник спецпереселенцам – немцам, финнам, калмыкам, и представителям других народов, которые были выселены в наш северный район во время Великой Отечественной войны. Это и музей рыболовства, единственный в Якутии, создание которого связано со знаменитыми кобяйскими озерами, богатыми рыбой. Обо всех этих природных, природно-культурных и культурных достопримечательностях кобяйские школьники теперь имеют возможность узнать из учебного пособия «Мой край Кобяйский» и краеведческого атласа, подготовленных группой учителей под руководством доцента СВФУ С.А. Ивановой [Белоконева и др., 2014; Архангельская и др., 2014].

В таблице 1 приведены сведения о некоторых наиболее известных достопримечательностях Кобяйского района.

Таблица 1

Достопримечательности Кобяйского района
(по учебному пособию «Мой край Кобяйский» (под ред. С.А. Ивановой))

№ пп	Наслега и населенные пункты Кобяйского района	Достопримечательности			Всего
		Природные	Культурные	Природно-культурные	
1	Поселок Сангар	–	Памятник шахтерам; памятник погибшим землякам в годы Великой	–	4

			Отечественной войны; памятник погибшим в тылу землякам Кобяйского и Чурапчинского улусов; памятник Отто Кальвице		
2	Арыктахский наслег	Озеро Нидили (Ниджили); тукуланы Бэрэндэ Кумах (Пески Беренде) и Дьороон Кумах (Пески Дьорон)	Музей рыболовства	–	4
3	Кировский наслег	Каменный куб «Город-гора»; каменная стена «Кэгэлээх» (Кукушкино); гора «Пик Чекистов»	Ботанический сад	Местность «Муостаах хайа» (Костяная гора); местность «Кыргыттар хайалара» (Девичья гора)	6
4	Кобяйский наслег	–	Народный театр им. Т.Е. Сметанина; краеведческий музей им. П.Д. Степанова	–	2
5	Куокуйский наслег	–	Литературный музей им. Н. Лугинова; сквер духовности «Сибэкки биһикки» (Цветы и мы); обелиск «Мин мантан сэриигэ барбытым» (Я отсюда ушел на войну); обелиск «Промышленный Якутск»	Местность «Таас Тумус-Ытык сир» (Таас Тумус - почитаемая земля); местность «Ытык Аппа» (Почитаемая лощина)	6
6	Ламынхинский наслег	Озеро Себян-Кюель; гора Дудэрэ	Краеведческий музей; сквер «Славы оленеводов»	–	3
7	Люччигинский 2-й наслег	Озеро Быранатталах (Озеро с пелядью); тукулан Чороон Кумах (Пески Чороон)	Краеведческий музей им. Ф.П. Егоровой	–	3
8	Мукучинский наслег	–	Краеведческий музей; памятник павшим за Советскую власть и воинам, погибшим на фронтах Великой Отечественной войны; монумент Чурапчинским переселенцам; парк культуры	–	4
9	Ниджилинский наслег	Тукулан «Хотугу Улахан Тукулан» (Большой Северный тукулан); гора Тимирдэх Хайа (Железная гора)	Музей спортивной славы Кобяйского района	–	3
10	Тыайинский наслег	Озеро Кюндядя	Музей интеллектуального богатства Кобяйского района	–	2

Отметим, что эти пособия изданы в рамках действующего в нашей республике проекта, руководимого профессором СВФУ О.М. Кривошапкиной, по созданию краеведческих комплексов (учебных пособий и атласов) по курсу «Родной край» для учащихся 5 классов [Кривошапкина, Стручкова, 2009].

Как видно из таблицы 1 наибольшее количество достопримечательностей встречается в Кировском и Куокуйском наслегах – по 6 объектов. Природные достопримечательности встречаются в 6 наслегах, и указывают на самые живописные и уникальные места (Большой Северный Тукулан, озеро Себян-Кюель, каменная стена Кэгэлээх, гора Дудэрэ, каменный куб «Город-гора»).

Согласно Федеральному закону от 25 июня 2002 года №73-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» отдельными категориями является объекты культуры местного (муниципального) значения [Федеральный закон, 2002]. Памятники муниципального значения находятся в каждом наслеге, наибольшее их количество встречается в поселке Сангар, Куокуйском и Мукучинском наслегах. Практически в каждом наслеге есть краеведческий музей и памятник ветеранам Великой Отечественной войны. На территории района можно увидеть уникальные в своем роде объекты, например музей рыболовства в селе Арыктаах, или ботанический сад на севере района, где растут яблоня, вишня, черешня, паслен и акации [Белоконева и др., 2014].

Атлас Кобяйского улуса (района) Республики Саха (Якутия), изданный в 2014 году, в настоящее время уже готовится к переизданию. Изменения в нем коснуться, прежде всего, некоторых разделов, в том числе «Достопримечательности и туризм». В нем должны появиться новые маршрутные точки с описаниями природных и культурных памятников, мест стоянок, гостиниц, экстренных служб и т.д. Для этого каждая из административных единиц района должна предложить свой маршрут посещения уникальных и красивых природных мест. В связи с этим нами проведено небольшое социологическое исследование, направленное на изучение осведомленности отдельных групп населения Тыайинского наслега Кобяйского улуса (района) в области природного и культурного наследия, местных достопримечательностях (рис. 1).

Приведем краткие сведения о селе Тыайа – центре Тыайинского наслега Кобяйского района. Расположено оно в 155 км к западу от районного центра – поселка Сангар. Основано село в 1933 году. В советский период здесь находился участок совхоза «Кобяйский», основными направлениями которого были мясное скотоводство и клеточное звероводство. В настоящее время здесь имеются Дом культуры «Тумсуу», средняя общеобразовательная школа и детский сад «Кэнчэри». Согласно последней переписи населения здесь проживало 477 человека, в настоящее время – 458 жителей.

В целях изучения осведомленности населения об природно-культурном наследии региона нами был проведен опрос, результаты которого приведены на рисунке. В анкетировании приняли участие 81 житель наслега, из которых 21 учащийся 9-11 классов. Возрастное ограничение от 14 до 60 лет. Средний возраст – 45 лет. Анкета состояла из 10 вопросов.

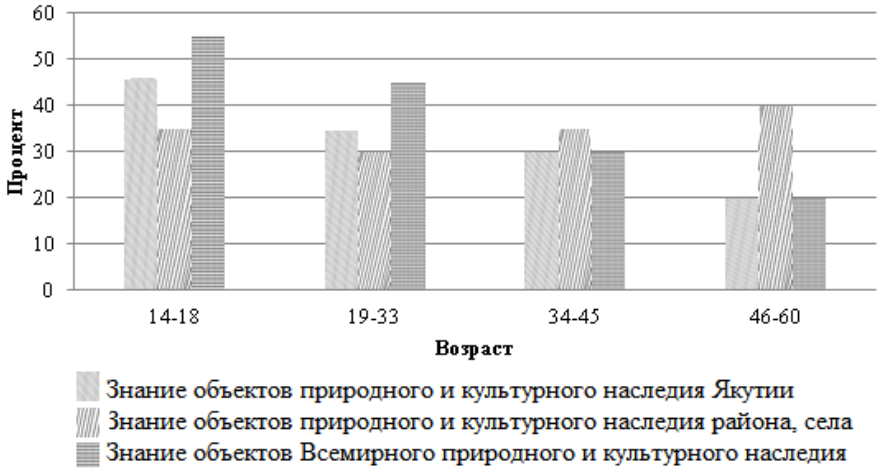


Рис. Осведомленность разных возрастных групп населения с. Тыайа Кобяйского района в области природного и культурного наследия разного уровня.

Как видно с достопримечательностями лучше всего ознакомлены учащиеся местной школы. В список объектов Всемирного наследия в Якутии они включили не только «Ленские столбы» (объект в настоящее время входит в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО) и «Горы «Кисиляхи» (останцы, похожие своими силуэтами на людские фигуры), но и культурное наследие устного народного творчества – эпос «Олонхо» (объект также входит в список Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО). Достопримечательностью нашего улуса они посчитали озеро Нидили (Ниджили) – самое большое и известное озеро в Кобяйском районе. Находится озеро в 60 км к юго-западу от п. Сангар в долине среднего течения реки Лена и низовий реки Вилюй. Кроме того, школьники включили в список достопримечательностей Верхоянский хребет – горную систему, протянувшуюся на 1200 км от дельты Лены до реки Томпо.

С учетом гендерного принципа из участвовавших в анкетировании 81 человека мужчины составляли 32% и женщины – 68%. Мужчины оказались более осведомленными в вопросах достопримечательностей разного уровня, в том числе местных, наслежных. Они предложили немало интересных объектов для сохранения будущим поколениям, например, участки бывшего совхоза «Кобяйский» – «Кысыл Сулус» (Красная звезда) и «Бэрэ», а также заброшенный поселок «Бадаран» – памятник разведчикам газовых месторождений, работавшим здесь в XX веке.

Ниже рассмотрим некоторые из достопримечательностей, которые местные жители предложили для сохранения в качестве природного и культурного наследия Тыайинского наслега.

Культурные и природно-культурные достопримечательности.

Участок «Кысыл Сулус» был основан в 1930 путем объединения десятка мелких хозяйств, в которых когда-то проживало 600 жителей. Находится участок в 15 км от села Тыайа [Григорьев, 2012]. Являлся отделением совхоза «Кобяйский». По данным 1943 года на участке Кысыл Сулус насчитывалось 32 мелких хозяйства (по количеству семей). Во времена колхоза население здесь жило довольно бедно. В то время стоимость килограмма молока составляла всего 14, а мяса – 81 копейку. С появлением совхоза уровень жизни значительно улучшился, рабочим начали платить зарплату, предоставлялся отпуск и другие социальные удобства [Терехов, 2005]. В 1980 годах было произведено укрупнение населенных пунктов, в результате которого местное население было отправлено в село Тыайа. Ныне участок «Кысыл Сулус» служит в качестве охотничье-сенокосного угодья [Григорьев, 2012].

Такая судьба настигла и участок «Бэрэ». Он является значительно более старым поселением, так как первое упоминание о нем встречается в архивных документах XIX века. Эта местность была когда-то родовым имением семьи Бэрэ Хосун. По фольклорным источникам предки тыайинцев (современных жителей села) прибыли со стороны Вилюя. Основоположником рода считается Тыайа Хосун. Его братья расположились по четырем сторонам от озера Джикимдя. Одним из них является Бэрэ Хосун, который расположился на берегу одноименного озера. Теперь это озеро и местность называется «Бэрэ». Находится этот участок в 7 км от села Тыайа. В начале XX века там проживало 100 человек [Григорьев, 2012].

Заброшенный поселок газовиков «Бадаран», где располагалась «Северо-Якутская нефтеразведочная экспедиция», находится на правом берегу речки Силян в 30 км от села Тыайа. Он был основан в 1958 году. За несколько лет из стойбища он превратился в поселок с населением 400 человек. В поселке открылась школа, действовал постоянный продуктовый магазин, сельский медпункт [Белоконева и др., 2014]. За это время были открыты Средне-Вилюйское, Бадаранское, Ниджилинское газовые месторождения. Но поселок вскоре был закрыт, так как экспедиция закончила работу, а также из-за влияния радиоактивных выбросов в результате испытания атомной бомбы «Кратон-14». Последние жители поселка были эвакуированы в 80-х годах XX века [Гурьев, 2002].

В нашей анкете также приводился вопрос «Какой объект на территории нашего наслега можно включить в список Всемирного наследия?». Большинство респондентов предложили в кандидаты для сохранения близлежащие озера, которые являются основными кормильцами жителей: «Кюндядя», «Одунда», «Харыйалах» и «Джикимдя». Например, озеро Кюндядя, самое большое и рыбное озеро наслега. Кроме того, многие жители отметили как объекты для сохранения Большой и Малый тукуланы, реку Лунгха и др. В области культурного наследия жители проголосовали за Памятник ветеранам войны и тыла Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., за сохранение участков «Кысыл Сулус» и «Бэрэ» и др. Полученные результаты показали, что респонденты не очень уверенно ориентируются в уровнях наследия, однако, тукуланы, как природный феномен, действительно заслуживают большего к себе внимания, чем в настоящее время.

По завершению социологического исследования, для сравнения, была проведена беседа со старожилом села Тыайа Сидором Константиновичем Дьяконовым, которому в этом году исполняется 80 лет. Он долгое время работал председателем сельского совета, поэтому хорошо знает все достопримечательности Тыайинского наслега. По его мнению, в состав культурного наследия наслега, которое нужно сохранить для будущих поколений, должны войти: бывшие участки совхоза «Кобяйский»: «Кысыл Сулус» и «Бэрэ», заброшенный поселок Бадаран, памятник Ветеранам Великой Отечественной войны. То есть его мнение совпадало с предложениями более молодых односельчан, что позволило считать отобранные объекты действительно примечательными.

Природные достопримечательности. Озеро Кюндядя, по сравнению с окружающими наслег водоемами, достаточно велико – его длина 10 км, ширина 500 м, наибольшая глубина 3,5 м, средняя глубина – 1-2 м. Озеро находится в трех километрах к северу от села Тыайы. Основным обитателем самого озера является карась – золотое сокровище кобяйских озёр. Это отражается даже в гербе улуса – в верхней его части находится изображение карася.

Тукуланы являются интереснейшей формой ландшафта левобережной части Кобяйского района. Они встречаются в зоне старых русел рек Вилюя и Линде. Это эоловые формы рельефа, развитые на древних песчаных отложениях [Романова, 2007]. Поскольку тукуланы встречаются в нескольких районах Якутии, то в краеведческих пособиях, издаваемых в Якутии, эта тема уже получила свое отражение. Так, в учебном пособии и атласе, подготовленных для Вилюйского района Якутии под руководством профессора СВФУ О.М. Кривошапкиной, имеются специальные параграфы и разделы, посвященные тукуланам.

Дальнейшее описание дается, согласно этим источникам: «*Тукуланы – движущиеся пески.* В трех соседних улусах, расположенных в Центральной Якутии – Вилюйском, Кобяйском, Жиганском распространено уникальное природное явление – «тукуланы». Оно уникально потому, что в зоне тайги появилась часть другой природной зоны – пустыни. Тукулан, в переводе с эвенкийского, означает – «песок», «песчаная пустыня». Тебе будет интересно узнать, что местное название сыпучих песков – «тукулан», вошло в научные справочники всего мира, также как и слово «алас».

От настоящих пустынь, которые располагаются значительно южнее территории Якутии, тукуланы отличаются сочетанием песка и воды, удивляющим воображение ученого человека. Как писал в 1932 году известный географ А.А. Григорьев: «в районе песков оказывается еще больше озер и озерков, чем это бывает обычно!» Удивительное зрелище предстает перед путешественниками, когда они среди бескрайней тайги вдруг видят высокие песчаные холмы, иногда почти лишенные растительности. У подножия тукуланов, достигающих иногда высоты в 20 метров, простираются продолговатые полноводные озера, вода в которых чистая, прозрачная и холодная, так как эти озера довольно глубокие и питаются подземными водами. Иногда здесь встречаются даже наледи мощностью до 4,5 метров. Температура воды в озерах практически не меняется в течение года и составляет, например, в окрестностях тукулана Махатта, всего 0,1-0,3ºС.

Происхождение тукуланов. Ученые считают, что образование тукуланов связано с двумя важными условиями, существовавшими десятки тысяч лет назад. Во-первых, с мощными песчаными наносами рек Правилюя и Пралены и, во-вторых, с действием сильных ветров, развевающих и переносящих накопленный песок. Именно поэтому тукуланы еще называют «эоловыми песками», ведь повелителем ветра в Древней Греции считали бога Эола.

Накопление эоловых песков происходило в ледниковый период, который отличался сухим, холодным и ветреным климатом, и продолжалось вплоть до его потепления и увлажнения, когда пески начали постепенно покрываться растительностью. В связи с этим, история образования тукуланов состоит из трех взаимосвязанных этапов. Первый – накопление песков в результате отложения их реками, второй – перенос песков ветром и образование гряд, дюн, бугров, и третий – закрепление их растительностью. Дюны – это песчаные холмы, похожие сверху на серпы и дуги, рога которых направлены назад, а не вперед, как у барханов в пустыне Сахара.

Наибольшего развития незакрепленные тукуланы, чей песок перевевался ветром, по мнению некоторых ученых, получили около 4000 лет назад. А в настоящее время все тукуланы находятся на третьем этапе своего развития, то есть на этапе закрепления растительностью. Общая площадь, занимаемая тукуланами в Центральной Якутии, составляет 3,3 тыс. км^2.

Необходимо отметить, что описанный выше процесс иногда идет вспять и в результате выгорания леса на древних тукуланах закрепленные пески могут снова превратиться в развеваемые. Именно поэтому растительность на тукуланах следует бережно охранять» [Андреева и др., 2009].

Отметим также, что в Кобяйском районе находится 10 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) разного уровня охраны: «Природный парк «Усть-Вилюйский», ресурсные резерваты республиканского значения «Белянка» и «Кэлэ», уникальные озера «Лабыда», «Ниджили», «Себян-Кюель», «Сыалах» и «Быранатталах», ресурсный резерват местного значения «Китчан», уникальное озеро местного значения «Кюндядя» [Кобяйский улус (район), 2015]. Из вышесказанного следует, что до сих пор из объектов, отмеченных жителями Тыайынского наслега, только озеро «Кюндядя» вошло в список официальных ООПТ. Но в этот список, по мнению жителей села, для дальнейшего сохранения в качестве объектов местного значения, следовало бы включить озера «Одунда», «Харыйалах» и «Джикимдя». Они являются основным промысловыми озерами местного населения, но их состояние ухудшается по разным причинам, в том числе из-за действия автозимника.

Таким образом, в ходе нашего небольшого исследования выяснилось, во-первых, что на территории наслега существует достаточно много достопримечательностей: озер с красивым природным окружением, тукуланов – северных пустынь, исторических памятников и др. В то же время, количество объектов, отмеченных местными жителями в качестве природных достопримечательностей наслега, не так уж и велико. Это объясняется, по-видимому, недостаточными просветительско-охранными действиями со стороны местных органов власти, а также краеведческой общественности. Во-вторых, большей осведомленностью в области местных достопримечательностей отличаются все же школьники, что объясняется соответствующей работой педагогов. В-третьих, более широким кругозором в изучаемой области отличилась мужская половина респондентов, что, в целом, объясняется тем, что большинство из них является страстными рыболовами и охотниками, и более знакомы с природным окружением.

Что касается предложений по включению местных достопримечательностей в переиздание краеведческого атласа, то в туристические маршруты по территории Тыайинского наслега рекомендуются такие объекты, как озера Кюндядя и Одунда, тукуланы Большой и Малый, местности «Кысыл Сулус» и «Бэрэ», заброшенный поселок Бадаран.

Литература

1. Андреева М.Д. и др. Мой родной Вилюйский улус: учебное пособие по курсу «Родной край» для учащихся 5 класса школы Вилюй. улуса (р-на) / М.Д. Андреева [и др.] / под науч. ред. проф. О.М. Кривошапкиной. – Якутск: Офсет, 2009. – 200 с.
2. Андреева М.Д. и др. Атлас Вилюйского улуса (района) Республики Саха (Якутия) / М.Д. Андреева [и др.] / под науч. ред. проф. О.М. Кривошапкиной. – Якутск: Изд-во ИПКРО РС (Я), 2009. – 56 с.
3. Архангельская И.Н. и др. Атлас Кобяйского улуса (района) Республики Саха (Якутия) / И.Н. Архангельская и др. / под научн. ред. С.А. Ивановой. – Якутск, 2014. – 56 с.
4. Белоконева И.А. и др. Мой край Кобяйский: учеб. пособие по курсу «Родной край» для учащихся 5 кл. / И.А. Белоконева, С.А. Демещук, С.А. Иванова и [др.]; науч. ред. С.А. Иванова. – Якутск: Компания «Дани АлмаС», 2014. – 157 с.
5. Григорьев М.П., Максимов П.С. Тыайалар. Аспыты аыннахха, умнубуту соргуттэххэ. – Дьокуускай: Бичик, 2012. – 116 с.
6. Гурьев К.Н., Слепцов В.Г. История Сангар в датах и фактах. – Якутск: Бичик, 2002. – 91 с.
7. Кобяйский улус (район) / Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). // Официальный информационный портал Республики Саха (Якутия) / http://www.sakha.gov.ru/en/node/154987 (дата обращения: 24.10.2015).
8. Кривошапкина О.М., Стручкова А.Н. Локальные учебно-методические комплексы для обеспечения курса «Родной край» на примере Республики Саха (Якутия). География и геоэкология на современном этапе взаимодействия природы и общества // Селиверстовские чтения: матер. всерос. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, 19-20 ноября 2009 г.). – СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. гос. ун-та, ВВС, 2009. – С. 560-565.
9. Максаковский В.П. Всемирное культурное наследие. – М.: «Издательский сервис»; Логос, 2002. – 416 с.
10. Романова Е.Н. и др. Кобяйский улус: история, культура, фольклор / Е.Н. Романова, Е.П. Антонов, Т.А. Новгородова. – Якутск: Бичик, 2007. – 400 с.

11. Терехов Н.Д. Кэбээйилэр кыайыыга кылааттара. – Дьокуускай: Бичик, 2005. – 304 с.
12. Федеральный закон от 25.06.2002 №73-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/ (дата обращения: 24.10.2015).

УДК 595.795+595.794.21

ОБЗОР ЭНТОМОФАУНЫ CHRYSIDIDAE И MUTILLIDAE СЕВЕРО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

В.В. Леонтьев
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Елабужский институт, г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, vleontev@yandex.ru

Аннотация. Обзор содержит сведения о списке представителей ос-блестянок (Chrysididae) и ос-немок (Mutillidae), выявленных в разные годы на северо-востоке Республики Татарстан. Список включает 10 видов ос-блестянок, относящихся к 4 трибам и 4 родам, и 1 вид ос-немок. Наиболее богаче представлены представители рода *Chrysis*.

Ключевые слова: осы-блестянки, осы-немки, паразитоиды, геобионты, тамнобионты, ксилобионты, геликсо-, петрофильные

В данной работе мы приводим краткий обзор ос-блестянок (Chrysididae) и ос-немок (Mutillidae), выявленных в разные годы в северо-восточной части Республики Татарстан, на территории Елабужского и Тукаевского районов.

Республика Татарстан расположена в пределах двух природных зон России – лесной и лесостепной [Миронов, 1998]. Район исследования относится к Восточному (Елабужский р-н) и Северо-восточному (Тукаевский р-н) Предкамью, рельеф которого характеризуется как умеренно-расчлененная денудационная равнина нижнего плато (180-240 м). Елабужский и Тукаевский районы располагаются в долинах террас реки Кама (на правобережье и левобережье, соответственно). Почвы в районе исследования – дерново-подзолистые; глинистые, супесчаные и песчаные. Елабужский район расположен в южнотаежной подзоне (бореальная ландшафтная зона), Тукаевский район – в типичной и южной лесостепной подзоне (суббореальная северная семигумидная ландшафтная зона). Климат с относительно влажным и прохладным летом и умеренно холодной и снежной зимой в Елабужском р-не (Предкамский климатический р-н), и относительно прохладным, неравномерно увлажненным летом и сравнительно холодной, недостаточно снежной зимой в Тукаевском районе (Восточно-Камский климатический р-н) [Атлас …, 2005].

Сведения работы поднимают вопрос о необходимости новых уточнений в сложившихся представлениях о составе энтомофауны отдельных регионов. Для идентификации видовой принадлежности мы использовали определители под авторством Н.В. Курзенко, А.С. Лелей [2007]; А.С. Лелей [1895], Определитель … [1978]. Систематика приведена в свете данных W. Linsenmaier [1968]; D.J. Brothers [1999]; E. Pilgrim, von Dohlen C., & Pitts J. [2008].

Хризидиды и мутиллиды – это своеобразные морфологические группы солитарных паразитоидов (≈карниворoидов [Малышев, 1966; Flanders, 1973]), не строящих гнезд, представленные в фазе личинки ортопаразитами, метапаразитами или инквилинами в основном *Apoidea* и *Vespoidea*. Выступая в роли паразитов и гиперпаразитов в биоценозах, они регулируют соотношение многих других групп насекомых через хозяинно-паразитарные отношения.

Ниже приводим краткий обзор ос-блестянок, включающий 10 видов, и один вид ос-немок.

Подотряд Apocrita
Инфраотряд Aculeata
Надсем. Chrysidoidea
Сем. Chrysididae
Подсем. Chrysidinae

Триба *Elampini*

Род *Holopyga* Dahlbom, 1845

Holopyga amoenula Dahlbom, 1845

Материал: 2 экз.: 1. Большой Бор (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), кон. 07.2012 г. (Леонтьев В.В.); 2. окр. г. Елабуга, возле сосновой лесополосы, 12.07.2014 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: Центр. и Южн. Европа, европ. часть России.

Биология: длина – 6-9 мм; лет – в июле-августе; нередко – в жилых населенных пунктах; паразит видов рода *Cerceris, Chalicodoma, Ammophila*.

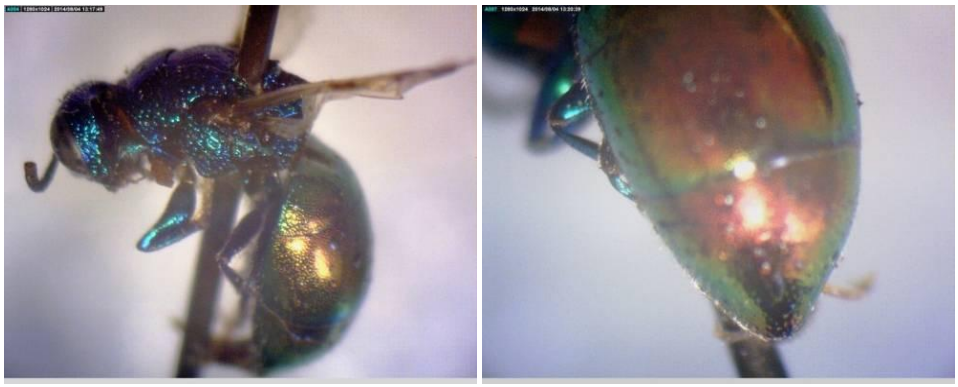


Рис.1. *Holopyga amoenula* Dahlbom, 1845 (фото Леонтьева В.В.)

Триба *Chrysidini*

Род *Chrysis* Linnaeus, 1761

Chrysis dichroa Dahlbom, 1854

Материал: 2 экз.: 1. Большой Бор, бер. оз. Отарка (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), 20.06.2013 г. (Леонтьев В.В.); 2. Большой Бор, ЛЭП (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), 05.07.2014 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: Центр. и Южн. Европа, Малая Азия, юг европ. части России.

Биология: длина – 5-9 мм; лет – май-август; в сосняках, на песках; паразит видов рода *Osmia.*



Рис.2. *Chrysis dichroa* Dahlbom, 1854 (фото Леонтьева В.В.)

Chrysis ignita (Linnaeus, 1761)

Материал: 3 экз.: 1. окр. д. Бессониха (Елабужский р-н), 15.06.2007 г. (Леонтьев В.В.); 2. окр. г. Елабуга, 25.07.2010 г. (Леонтьев В.В.); 3. окр. г. Елабуга, 11.07.2012 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: вся Европа, вся Россия, Сев. Африка, Сред. и Вост. Азия, Япония.

Биология: длина – 4-10 мм; лет – май-сентябрь; встречается в населенных пунктах, в садах (на цветах), реже в сосняках, на песчаных берегах и карьерах, реже на лугах; паразит видов рода *Odynerus, Osmia, Eumenes, Ptosima novemmaculata, Vespa rufa, Trypoxylon figulus, T. attenuatum, Philanthus triangulum, Cerceris rybyensis, Heriades florisomnis, Anthophora crinipes, Colletes davesianus.*

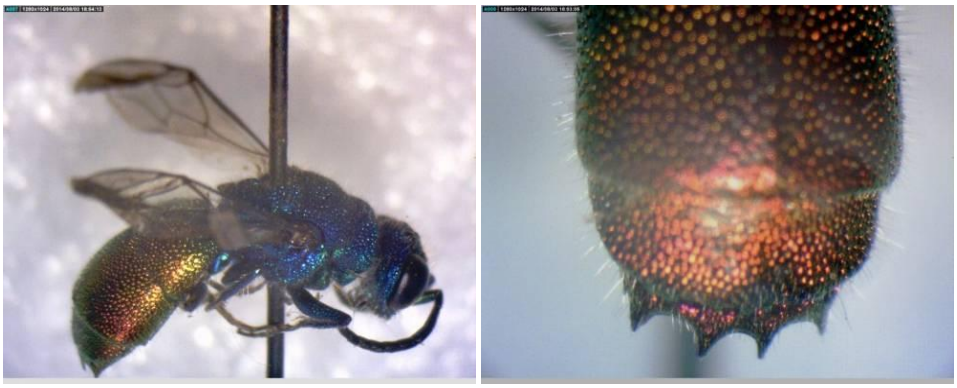


Рис.3. *Chrysis ignita* (Linnaeus, 1761) (фото Леонтьева В.В.)

Chrysis immaculata Du Buysson, 1898

Материал: 2 экз.: 1. окр. г. Елабуга, 05.06.2011 г. (Леонтьев В.В.); 2. Большой Бор, берег оз. Отарка (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), 25.06.2014 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: вся Европа, европ. часть России.

Биология: длина – 6-8 мм; паразит *Allodynerus* (*Odynerus*) *rossii.*

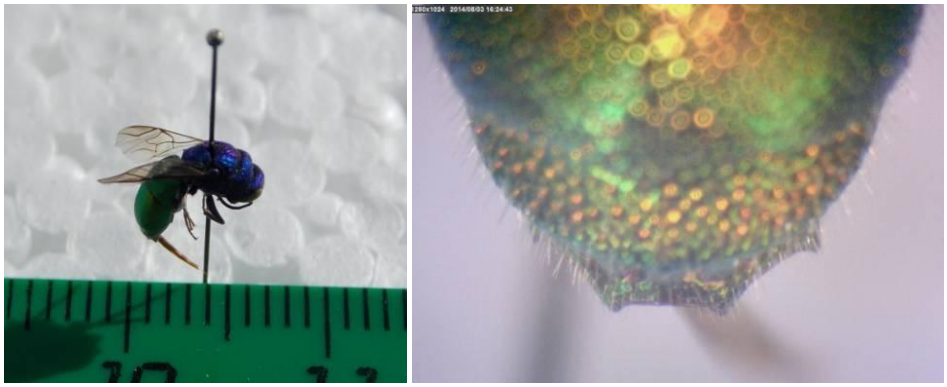


Рис.4. *Chrysis immaculata* Du Buysson, 1898 (фото Леонтьева В.В.)

Chrysis longula Abeille de Perrin, 1879

Материал: 6 экз.: 1. Большой Бор, ЛЭП (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), 07.1995 г. (Леонтьев В.В.); 2. окр. д. Бессониха (Елабужский р-н), 10.06.2005 г. (Леонтьев В.В.); 3. окр. д. Бессониха (Елабужский р-н), 15.06.2007 г. (Леонтьев В.В.); 4. Большой Бор, ЛЭП (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), 09.06.2010 г. (Леонтьев В.В.); 5. окр. г. Елабуга, 25.07.2011 г. (Леонтьев В.В.); 6. Большой Бор, СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н, 04.07.2015 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: Евразия (кроме Ближнего Востока, Центр. и Юго-вост. Азии), Сев. Африка.

Биология: длина – 10-13 мм; лет – май-сентябрь; встречается в населенных пунктах, реже на болотах, суходольных лугах, песчаных берегах, сосняках, дубравах; паразит *Odynerus murarius, Ancistrocerus antilope, A. parietinus.*

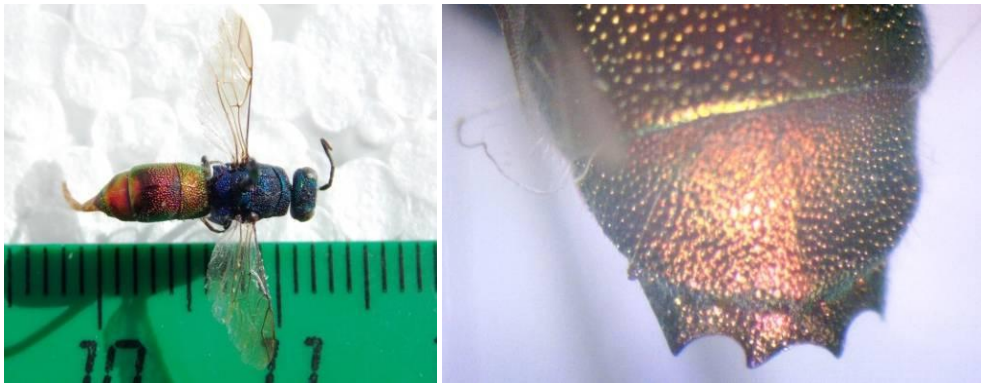


Рис.5. *Chrysis longula* Abeille de Perrin, 1879 (фото Леонтьева В.В.)

Chrysis pyrrhina Dahlbom, 1845

Материал: 1 экз. Большой Бор, СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н, 02.07.2014 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: Южная Европа, Турция, Средний Восток, юг России, Сев. Африка.

Биология: длина – 5-7 мм; паразит *Cerceris rubida*, видов рода *Odynerus.*



Рис.6. *Chrysis pyrrhina* Dahlbom, 1845 (фото Леонтьева В.В.)

Род *Chrysura* Dahlbom, 1845

Chrysura austriaca (Fabricius, 1804)

Материал: 8 экз.: 1. окр. д. Бессониха (Елабужский р-н), 23.07.2002 г. (Леонтьев В.В.); 2. окр. д. Бессониха (Елабужский р-н), 02.07.2007 г. (Леонтьев В.В.); 3. окр. д. Бессониха (Елабужский р-н), 07.07.2007 г. (Леонтьев В.В.); 4. Большой Бор, СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н, 22.07.2010 г. (Леонтьев В.В.); 5. окр. г. Елабуга, 25.07.2011 г. (Леонтьев В.В.); 6. Большой Бор, СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н, 13.07.2012 г. (Леонтьев В.В.); 7. Большой Бор, ЛЭП (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), 05.07.2013 г. (Леонтьев В.В.); 8. окр. г. Елабуга, 24.07.2015 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: Евразия (кроме Ближнего Востока, Центр. и Юго-вост. Азии), Сев. Африка.

Биология: длина – 9-12 мм; паразит видов рода *Odynerus, Heriades, Osmia parietina, O. caementaria, O. adunca, O. adunca, Chelostoma florisomne, Megachile.*

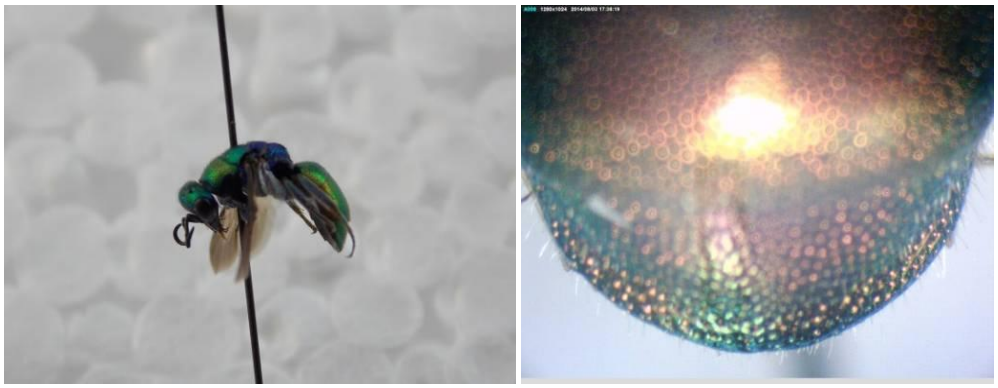


Рис.7. *Chrysura austriaca* (Fabricius, 1804) (фото Леонтьева В.В.)

Chrysura simplex (Dahlbom, 1854)

Материал: 1 экз. Большой Бор, СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н, 21.06.2015 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Зап. Палеарктика: Центр. и Южная Европа, зап. европ. части России, Сев. Африка.

Биология: длина – 8-15 мм; паразит *Osmia caementaria, O. cornuta, Chalicodoma muraria.*

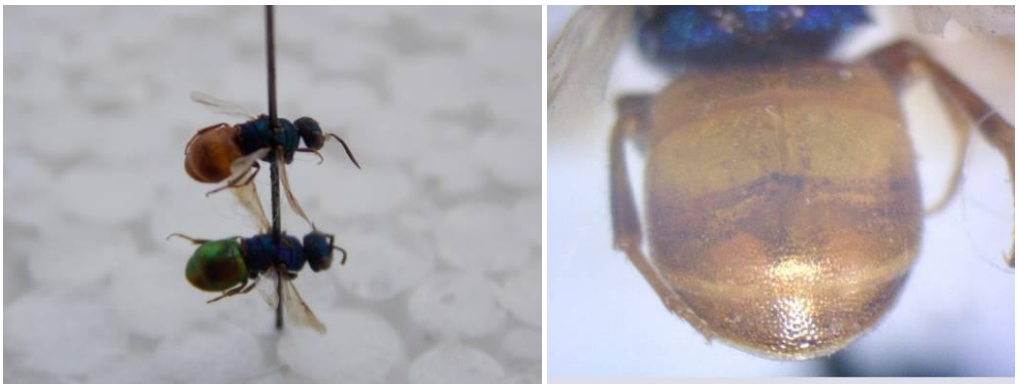


Рис.8. *Chrysura simplex* (Dahlbom, 1854) (фото Леонтьева В.В.)

Триба *Pseudochrysidini*

Род *Pseudospinolia* Linsenmaier, 1951

Pseudospinolia neglecta (Shuckard, 1836)

Материал: 1 экз. Большой Бор, СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н, 15.06.2014 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Голарктика: Евразия (кроме Ближнего Востока, Центр. и Юго-вост. Азии), США, Канада.

Биология: длина – 5-9 мм; всюду; паразит *Odynerus spinipes, O. parietum, O. reniformis, O. laevipes, Osmia rufa, O. villosa.*



Рис.9. *Pseudospinolia neglecta* (Shuckard, 1836) (фото Леонтьева В.В.)

Подсем. Parnopinae

Триба *Parnopini*

Род *Parnopes* Latreille, 1796

Parnopes grandior (Pallas, 1771)

Материал: 2 экз.: 1. окр. г. Елабуга, берег р. Тойма, 1996 (Леонтьев В.В.); 2. Большой Бор, берег оз. Отарка (СОЛ «Буревестник», Тукаевский р-н), 24.06.2013 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: Зап. и Центр. Европа, Средиземноморье, юг Аравийского п-ва, юг европ. часть России, Закавказье, Средняя Азия, Казахстан, Сев. Африка. В России – 1 вид рода.

Биология: длина – 8-14 мм; лет – июнь-август; встречается на слабо заросших песках, песчаных наносах, в сосновых лесах, на песках; паразит видов рода *Bembex*; включен в Красную книгу России.



Рис.10. *Parnopes grandior* (Pallas, 1771) (фото Леонтьева В.В.)

Надсем. Pompiloidea
Сем. Mutillidae
Подсем. Mutillinae
Род *Mutilla* Linnaeus, 1758
Подрод *Mutilla* s. str.
Mutilla* (*Mutilla* s. str.) *europea Linnaeus, 1758

Материал: 2 экз., самки, окр. д. Старые Черкасы, возле поймы р. Вятка (Мамадышский р-н), 06.1993 г. (Леонтьев В.В.)

Распространение: Палеарктика: Зап. Европа, Сев. Африка, Малая Азия, Украина, европ. часть России, на восток до южного Урала, Кавказ.

Биология: длина самки – 10-26 мм, самца – 11-17 мм; лет – май-август; встречается в сосняках, лугах, на болотах, чаще самцы на цветах *Cirsium, Angelica silvestris*; паразитирует на 15 видах шмелей рода *Bombus* (Лелей, 1985), жало использует для защиты от шмелей.



Рис.11. *Mutilla europea* Linnaeus, 1758 (фото Леонтьева В.В.)

Большинство видов ос-блестянок являются эвриксенными паразитоидами. Некоторые представители хризидид являются моноксенными паразитоидами, например, *Chrysis dichroa* в своем развитии связан с пчелами рода *Osmia*, *Parnopes grandior* – с сфекоидными осами рода *Bembex, Chrysis immaculate* – с веспоидными осами *Allodynerus* (*Odynerus*) *rossii*. Личинки ос-немок паразитируют на личинках шмелей рода *Bombus*, причем нередко вступают в прямые схватки с хозяевами гнезд, для чего используют жало.

В списке Chrysididae присутствует редкий для России, единственный вид рода – *Parnopes grandior*, включенный в Красную книгу России. Для Республики Татарстан упоминания о представителях Mutillidae в литературе отсутствуют. Таковым для республики является *Mutilla europea*, обнаруженный на границе с Удмуртской Республикой.

В местах сбора материала присутствуют самые разнообразные природные комплексы, обусловленные слиянием южнотаежной подзоны с лесостепью. Не смотря на наличие обширных

луговых растительных ассоциаций, имаго на цветах обнаруживались довольно редко. В составе выявленных Chrysididae можно выделить отдельные жизненные формы, которые зависят от специализации паразитирования, места обитания хозяев в специфических биотопах и стациальной приуроченности.

На степных участках геобионты могут встречаться на глинисто-каменистых и глинисто-песчаных откосах. Тамнобионты выискивают своих хозяев в полостях веток кустарников и высокого травостоя. Ксилобионты в условиях лесостепи предпочитают сухие древостои на открытых участках, опушках, полянах, редколесьях, встречаются также в населенных пунктах с деревянными постройками. Геликсофильные формы своих хозяев выискивают в полостях и нишах между камнями, трещинах земли, старых ходах в древесине. Петрофильные формы находят хозяев в гнездах, слепленных ими из древесины, глины и песка. Большинство видов ос-блестянок и немок предпочитают поиск на самых различных биотопах.

Геобионты: *Chrysis ignita, Ch. longula, Ch. pyrrhina, Chrysura austriaca, Holopyga amoenula, Pseudospinolia neglecta, Parnopes grandior, Mutilla europea.*

Тамнобионты: *Chrysis dichroa, Ch. ignita, Chrysura austriaca, Ch. simplex, Pseudospinolia neglecta.*

Ксилобионты: *Chrysis ignita, Ch. immaculate, Ch. longula, Chrysura austriaca, Ch. simplex, Pseudospinolia neglecta.*

Геликсофильные (паразиты полостников): *Chrysis dichroa, Ch. immaculate, Chrysura austriaca, Ch. simplex, Pseudospinolia neglecta.*

Петрофильные (паразиты лепщиков): *Chrysis ignita, Chrysura simplex.*

Дальнейшие целенаправленные исследования должны расширить список ос-блестянок на данной территории.

Литература

1. Атлас Республики Татарстан. – М.: Произ-е картосоставит-е объед-е «Картография», 2005. – 216 с.
2. Курзенко Н.В., Лелей А.С. Сем. Chrysididae – Осы-блестянки // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. 4. – Ч. 5. – Владивосток, 2007. – С. 998-1006.
3. Лелей А.С. Осы-немки (Hymenoptera, Mutillidae) фауны СССР и сопредельных стран. – Л.: Наука. 1985. – 268 с.
4. Малышев С.И. Становление перепончатокрылых и фазы их эволюции. – М.-Л.: Наука, 1966. – 329 с.
5. Миронов А.В. Природа и экология Республики Татарстан: пособие для учителей и студентов педвузов. – Набережные Челны, 1998. – 160 с.
6. Определитель насекомых европейской части СССР / под общ. ред. Г.С. Медведева. – Т. III. Перепончатокрылые. Первая часть. (В серии: Определители по фауне, издаваемые зоологическим институтом АН СССР. – Вып. 119). – Л.: Наука, 1978. – 584 с.
7. Brothers D.J. Phylogeny and evolution of wasps, ants and bees (Hymenoptera, Chrysisoidea, Vespoidea, and Apoidea) // Zoologica Scripta. 1999. – Volume 28. – P. 233-249.
8. Flanders S.E. Particularities of diverse egg depositions phenomena characterizing carnivoroid Hymenoptera (with morphological and physiological correlations) // Canad. Entomol. – Vol. 105. 1973. – P. 1175-1187.
9. Pilgrim E., von Dohlen C., & Pitts J. Molecular phylogenetics of Vespoidea indicate paraphyly of the superfamily and novel relationships of its component families and subfamilies // Zoologica Scripta. 2008. – Volume 37 (5). – P. 539-560. doi=10.1111/j.1463-6409.2008.00340.x
10. Linsenmaier W. Revision der familie Chrysydidae // Zweiter Nachtrag. Mitt. Scweiz. Entomol. Ges. 1968. – Volume 41. – P. 1-144.

УДК 595.7-42

ОБИЛИЕ И СТРУКТУРА ФИТОФАГОВ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ ЕЛАБУЖСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

И.А. Леонтьева

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Елабужский институт, г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, leontjeva.ira@yandex.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследования видового обилия и структуры фитофагов в городских насаждениях г. Елабуги Елабужского района Республики Татарстан. Выявлено 54 вида растительноядных вредителей, из которых 51 вид растительноядных насекомых из 26 семейств (Insecta) и 3 вида галлообразующих клещей из семейства Eriophyidae (Arachnida).

Ключевые слова: Insecta, Arachnida, фитофаги, растительноядные вредители, урбаценоз

Городские насаждения представляют собой своеобразные экосистемы, адаптированные к неблагоприятным антропогенным воздействиям, которые постоянно подвергаются влиянию негативных экологических факторов: урбанизированная почва, нестабильный температурный режим, плохая аэрация, пыль, дым, газы, механические повреждения и т.д. Воздействие этих факторов усиливается в результате несовершенства системы содержания озелененных территорий и ухода за ними. Деревья и кустарники ослабляются и сильнее подвергаются нападению растительноядных насекомых и клещей, появлению возбудителей болезней, что вызывает снижение их долговечности, потерю декоративности и преждевременную гибель [Ежов, 2008; Соколова, 1998]. Изучение фауны растительноядных вредителей зеленых насаждений является одной из центральных проблем исследования структуры любого природного комплекса [Петров, Сауткин, 2013].

Нами в 2012-2014 гг. были обследованы зеленые насаждения г. Елабуги и прилегающие к нему территории Елабужского района Республики Татарстан. При исследовании фауны растительноядных вредителей были использованы общепринятые методы энтомологических исследований: визуальный осмотр древесно-кустарниковой растительности, кошение энтомологическим сачком, ручной сбор насекомых. Также производился сбор растительных образцов (листьев, побегов, плодов, ягод) с различных деревьев и кустарников, пораженных вредителями и дальнейшая идентификация типов повреждений [Ильинский, 1962; Мозолевская и др., 2004; Поспелов и др., 1979].

В результате исследований на территории г. Елабуги и Елабужского района на древесно-кустарниковой растительности было зарегистрировано 54 вида растительноядных вредителей (табл.). Из них 51 вид относится к классу Insecta (5 отрядов, 26 семейств, 45 родов) и 3 вида растительноядных клещей из класса Arachnida (1 отряд, 1 семейство, 1 род).

Таблица

Таксономический состав и характеристика повреждений, наносимых вредителями древесно-кустарниковым насаждениям в районе исследования

№	Вредитель	Растение-хозяин	Характер инициируемых повреждений
Класс Insecta – Насекомые Отряд Lepidóptera – Чешуекрылые Семейство Pieridae – Белянки			
1	*Aporia crataegi* L.	*Malus* Borkh., *Padus* Mill.	скелетирование и грубое объедание листьев
Семейство Tortricidae – Листовертки			
2	*Carpocapsa pomonella* L.	*Malus* Borkh.	червоточины в плодах
3	*Grapholitha funebrana* Tr.	*Prunus* L.	червоточины в плодах (повреждены мякоть и косточка)
Семейство Pyralidae – Огневки			
4	*Zophodia convolutella* Herbst.	*Grossularia* Mill., *Ribes* L.	семена и мякоть ягод выедены; поврежденные соседние ягоды стянуты паутиной
Семейство Gracillariidae – Моли-пестрянки			
5	*Phyllonorycter sagitella* Bjerk.	*Populus* L., *Pópulus* L.	множественные полупрозрачные мины на листьях
6	*Gracillaria syringella* F.	*Syringa* L.	большие мины светлого или бурого цвета на листьях
Семейство Yponomeutidae – Горностаевые моли			

7	*Hyponomeuta malinella* Zell.	*Malus* Borkh.	минирование и скелетирование листьев, паутинные гнезда
8	*Hyponomeuta evonymella* L.	*Padus* Mill.	минирование и скелетирование листьев, паутинные гнезда на листьях и побегах
Семейство Lyonetiidae – Минирующие моли			
9	*Lyonetia clerckella* L.	*Malus* Borkh.	длинные узкие, извилистые мины на листьях
Семейство Sphingidae – Бражники			
10	*Laothoe populi* L.	*Pópulus* L.	грубое объедание листьев с краев
Семейство Geometridae – Пяденицы			
11	*Bupalus (Fidonia) piniarius* L.	*Pinus* L.	грубое объедание хвоинок; наличие капель застывшей живицы
12	*Operophtera brumata* (L.)	*Malus* Borkh.	скелетирование и грубое объедание листьев
Семейство Limantriidae – Волнянки			
13	*Lymantria dispar* (L.)	*Betula* Roth., *Tilia* Mill.	грубое объедание листьев
Семейство Lyonetiidae – Моли-крохотки			
14	*Leucoptera malifoliella* (Costa)	*Malus* Borkh., *Cerasus* Miller.	округлые мины на листьях
Семейство Notodontidae – Хохлатки			
15	*Cerura vinula* L.	*Salix* L.	грубое объедание листьев
Отряд Coleoptera – Жесткокрылые Семейство Meloidae – Нарывники			
16	*Lytta vesicatoria* L.	*Syringa* L.	грубое объедание листьев
Семейство Curculionidae – Долгоносики			
17	*Anthonomus rubi* Herbst.	*Rubus* L.	повреждение бутонов; цветоножки подгрызены
18	*Curculio glandium* (Marsch.)	*Quercus* Ehrh.	извилистые ходы внутри желудей; на поверхности желудя небольшое округлое отверстие
19	*Phyllobius viridiaeris* (L.)	*Betula* Roth.	объедание листьев с краев
20	*Hylobius abietis* L.	*Pinus* L.	повреждение стволов молодых растений
Семейство Attelabidae – Долгоносики-Трубковерты			
21	*Epirhynchites auratus* Scop.	*Cerasus* Miller.	выедание почек, цветков, листьев, завязей, выгрызание личинками ядер косточек плодов
22	*Deporaus betulae* **L.**	*Bitola* Roth.	скручивание листьев в виде длинной трубки; трубки высыхают, желтеют
Семейство Scolytidae – Короеды			
23	Короеды (Scolytidae)	*Pinus* L.	извилистые ходы на нижней поверхности коры, заполненные трухой
Семейство Scarabaeidae – Пластинчатоусые			
24	*Melolontha hippocastani* F.	*Acer* Thunb.	грубое объедание листьев
25	*Melolontha melolontha* (L.)	*Pópulus* L.	грубое объедание листьев
Семейство Byturidae – Малинные жуки			
26	*Byturus tomentosus* F.	*Rubus* L.	изъявление и грубое объедание листьев, выедание бутонов, цветков, ягод
Семейство Chrysomelidae – Жуки-листоеды			
27	*Chrysomela populi* (L.)	*Pópulus* L. , *Salix* L.	скелетирование листьев
28	*C. tremulae* F.	*Pópulus* L. , *Salix* L.	грубое объедание листьев
29	*Plagiodera versicolora* L.	*Pópulus* L. , *Salix* L.	скелетирование и грубое объедание листьев

30	*Agelastica alni* (L.)	*Betula* Roth.	скелетирование листьев
Семейство Cerambycidae – Усачи			
31	*Saperda populnea* (L.)	*Pópulus* L. , *Salix* L.	грубое объедание листьев
Семейство Elateridae – Щелкуны			
32	*Lacon murinus* L.	*Betula* Roth., *Tilia* Mill.	повреждение корней
Отряд Diptera – Двукрылые Семейство Tephritidae – Пестрокрылки			
33	*Rhagoletis cerasi* L.	*Cerasus* Miller.	повреждение мякоти плода; мякоть под кожицей размягчена
Семейство Agromyzidae – Минирующие мушки			
34	*Agromyza alnibetulae* Hehd.	*Betula* Roth.	округлые, бесцветные мины на листьях
Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые Семейство Tenthredinidae – Пилильщики настоящие			
35	*Nematus ribesii* Scop.	*Grossularia* Mill., *Ribes* L.	грубое объедание листьев; некоторые побеги оголены полностью
36	*Hoplocampa flava* L.	*Prunus* L.	выедание мякоти околоплодника, повреждение нетвердой косточки
37	*Hoplocampa minuta* Christ.	*Prunus* L.	выедание мякоти плодов, повреждение семян
38	*Pontania proxima* Lepel.	*Salix* L.	красные овальные галлы на листьях
39	*Caliroa annulipes* Kl.	*Tilia* Mill.	скелетирование листьев с верхней стороны
40	*Caliroa cerasi* L.	*Cerasus* Miller.	скелетирование листьев с верхней стороны
Семейство Diprionidae – Пилильщики гребнеусые			
41	*Diprion pini* L.	*Pinus* L.	повреждение хвоинок с краев, оставляя нетронутыми центральную жилку
Отряд Zygoptera – Равнокрылые Семейство Aphididae – Тли настоящие			
42	*Hyperomyzus lactucae* L.	*Ribes* L.	листья бледно-желтые, скрученные по краям в результате высасывания сока
43	*Aphis grossulariae* Kalt.	*Grossularia* Mill., *Ribes* L.	высасывание сока из черешков молодых листьев, почек; поврежденные листья скручены, побеги искривлены, плоды мелкие
44	*Aphis pomi* Deg.	*Malus* Borkh.	деформирование и скручивание листьев; повреждение почек, бутонов
45	*Cryptomyzus ribis* L.	*Ribes* L.	образование красных галлов на листьев
46	*Hyalopterus arundinis* F.	*Prunus* L.	скручивание листьев, деформация побегов
47	*Tetraneura ulmi* L.	*Ulmus* Huds.	на листьях светло-желтые или красноватые галлы высотой до 1 см
48	*Myzus cerasi* F.	*Cerasus* Miller.	деформация молодых побегов и листьев
49	*Eucallipterus tiliae* L.	*Tilia* Mill.	обнаружены имаго и личинки; высасывают сок из листьев, листья скручиваются
50	*Rhopalosiphum padi* L.	*Padus* Mill.	обесцвеченные пятна на листьях
Семейство *Aphrophoridae* – Пенницы			
51	*Aphrophora salicina* Goeze.	*Salix* L., *Pópulus* L.	на ветках белая пена, внутри которой личинки и имаго
Класс Arachnida – Паукообразные Отряд Acariformes – Акариформные клещи			

Семейство Eriophyidae – Галловые четырехногие клещи			
52	*Eriophyes ulmicola* Nal.	*Ulmus* Huds.	многочисленные мелкие красноватые галлы в виде бородавок на листьях
53	*Eriophyes leiosoma* Nal.	*Tilia* Mill.	на верхней стороне листа светлые войлочные галлы
54	*Eriophyes tilievar.* Rudis.	*Tilia* Mill.	на верхней стороне листа красновато-желтые галлы в виде рожков

Наибольшим числом видов-фитофагов представлены отряды Coleoptera – 17 видов, Lepidóptera – 15 видов и Zygoptera – 10 видов, что составляет 31,5; 27,8 и 18,5%, соответственно, от общего видового богатства рассматриваемого комплекса растительноядных вредителей. Среди Hymenoptera отмечены 7 видов (12,9%), Diptera – 2 вида (3,7%). Паукообразные представлены тремя видами из отряда Acariformes, что составляет 5,5%.

Фитофагами было поражено более 20 видов деревьев и кустарников, широко представленных на территории г. Елабуги и Елабужского района.

Из всего многообразия фитофагов-вредителей выявлены как многоядные, так и специализированные вредители. Из истинных полифагов обнаружено 5 видов: *A. crataegi*, *L. dispar*, *M. hippocastani*, *M. melolontha*, *L. murinus*. По литературным данным многоядные вредители повреждают более 300 видов растений из различных семейств. Долевое участие многоядных вредителей в общей массе найденных фитофагов составляет не более 10,0%.

Среди специализированных фитофагов на зеленых насаждениях были обнаружены растительноядные вредители с десятью типами повреждений: листогрызущие вредители – 20 видов (частота встречаемости составляет 37,0% от общего количества видов), листовые минеры – 5 видов (9,3%), галлообразователи – 4 вида (7,4%), хвоегрызущие вредители – 2 вида (3,7%), вредители, деформирующие и скручивающие листья, высасывающие сок из побегов и почек – 9 видов (16,7%), стволовые вредители – 2 вида (3,7%), вредители корней – 1 вид (1,9%), вредители стеблей – 1 вид (1,9%), вредители плодов и семян – 7 видов (12,9%), вредители цветков и завязей – 1 вид (1,9%). Два вида (*E. auratus*, *B. tomentosus*) нельзя отнести ни к одной из выше перечисленных групп, т.к. питание личинок и имаго этих видов резко отличается. Так, имаго *E. auratus* питаются листьями, почками, цветками и завязями вишни, а личинки выгрызают ядро косточки плодов. Имаго *B. tomentosus* грубо объедают листья, выедают бутоны и нектарники цветков малины, когда как личинки выедают ягоды изнутри, проделывая извилистые ходы в плодоложе. Массовая доля таких вредителей – 3,7%.

В ходе исследования нами были выявлены три вида пищевых предпочтения среди растительноядных вредителей: монофаги, олигофаги и полифаги. Наиболее широко распространенными являются монофаги (27 видов). Из всего разнообразия обнаруженных вредителей они составляют половину (50,0%).

Типичными монофагами среди растительноядных вредителей древесно-кустарниковой растительности на территории Елабужского района являются *H. malinella*, *H. evonymella*, *L. populi*, *B. piniarius*, *H. abietis*, *D. betulae*, короеды sp., *B. tomentosus*, *Ch. populi*, *P. versicolora*, *A. alnibetulae*, *N. ribesii*, *H. flava*, *H. minuta*, *P. proxima*, *C. annulipes*, *D. pini*, *H. lactucae*, *A. grossulariae*, *A. pomi*, *C. ribis*, *T. ulmi*, *E. tiliae*, *A. salicina*, *E. ulmicola*, *E. leiosoma*, *E. tilievar*.

Олигофаги представлены 19 видами, что составляет 35,2% от общего количества видов: *C. pomonella*, *G. funebrana*, *Z. convolutella*, *Ph. sagitella*, *G. syringella*, *L. clerckella*, *L. malifoliella*, *C. vinula*, *L. vesicatoria*, *A. rubi*, *C. glandium*, *E. auratus*, *Ch. tremulae*, *A. alni*, *S. populnea*, *R. cerasi*, *C. cerasi*, *H. arundinis*, *M. cerasi*. Полифаги представлены 8 видами (14,8%): *A. crataegi*, *O. brumata*, *L. dispar*, *P. viridiaeris*, *M. hippocastani*, *M. melolontha*, *L. murinus*, *Rh. padi*.

В целом, по таксономическому составу фауна растительноядных вредителей зеленых насаждений г. Елабуги и Елабужского района довольно разнообразна, но для полного представления о численности и распространенности вредителей требуются многолетние исследования.

Литература

1. Ежов О.Н. Вредители и болезни городских зеленых насаждений Архангельского промышленного узла // Лесной журнал, 2008. – № 3. – С. 46-51.

2. Ильинский А.Н. Определитель вредителей леса. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 392 с.
3. Мозолевская Е.Г. и др. Практикум по лесной энтомологии: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г. Мозолевская, Н.К. Белова, Г.С. Лебедева, Т.В. Шарапова; под ред. Е.Г. Мозолевской. – М.: Издательство «Академия», 2004. – 272 с.
4. Петров Д.Л., Сауткин Ф.В. Насекомые-галлообразователи – вредители кустарниковых растений зеленных насаждений Беларуси // Вестник БГУ, 2013. Сер. 2. – № 1. – С. 65-71.
5. Поспелов С.М. и др. Защита растений / С.М. Поспелов, М.В. Арсеньева, Г.С. Груздев: под ред. Н.Г. Берима. – Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1979. – 432 с.
6. Соколова Э.С. Состояние древесных и кустарниковых пород в живых изгородях и их повреждаемость болезнями // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: науч. тр. – М.: МГУЛ, 1998. Вып. 294 (1). – С. 41-46.

УДК 582.622.3:581.95(571.6)

НАХОДКА ХЛОРАНТА ПИЛЬЧАТОГО (*CHLORANTHUS SERRATUS* (THUNB.) ROEM. ET SCHULT.) НА ОСТРОВЕ КУНАШИР

Е.В. Линник
ФГБУ «Государственный природный заповедник «Курильский», г. Южно-Курильск, Россия,
kurilskiy@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье приводятся данные о находке Хлоранта пильчатого (*Chloranthus serratus* (Thunb.) Roem. et Schult.) на острове Кунашир (Сахалинская область), который считался исчезнувшим из флоры острова. Приведены результаты геоботанических исследований на заложенной постоянной пробной площади (ППП). Перспективы организации мониторинга обнаруженной популяции Х. пильчатого, поиск новых мест обитания этого вида на острове Кунашир, выработка мер по его охране.

Ключевые слова: Хлорант пильчатый, остров Кунашир, Курильские острова

На островах Малой Курильской гряды и острове Кунашир (Большая Курильская гряда) насчитывается 124 редких вида сосудистых растений, или примерно 10% от видового состава всей флоры этих островов. Из них 42 вида встречаются в России только на Курильских островах, главным образом в южной части архипелага. Большая часть редких видов (112) распространена на острове Кунашир, с богатой и весьма самобытной флорой, в том числе 74 вида охраняются в заповеднике «Курильский». Заповедник «Курильский» является резерватом редких для России видов растений. На его территории произрастают 32 вида (на острове Кунашир – 40 видов), занесенных в «Красную книгу РФ» [1988], больше, чем в каком-либо из дальневосточных заповедников. Из них 9 видов встречаются только на острове Кунашир и находятся на северной границе ареала (*Acer japonicum, Betula maximowicziana, Bothrocarium controversum, Chloranthus serratus, Daphniphyllum humile, Rhododendron tschonoskii, Schizophragma hydrangeoides, Magnolia hypoleuca, Tilia maximowicziana*) [Баркалов, Еременко, 2003].

Во флоре острова Кунашир отмечают два представителя сем. Хлорантовых (Chloranthus): Хлорант японский (*Chloranthus japonicas* Siebold.) и Хлорант пильчатый (*Chloranthus serratus* (Thunb.) Roem. et Schult.) Хлорант японский имеет более широкий ареал обитания в России и встречается в Амурской области, на островах Кунашир, Шикотан, Юрий. Хлорант пильчатый отмечается только на Кунашире [Баркалов, 2009]. Отличия между видами заключаются в расположении листьев и строении соцветий.

Упоминания о Хлоранте (Зеленоцвете) пильчатом (*Chloranthus serratus*) в научной литературе можно найти у Д.П. Воробьева, В.Н. Ворошилова [1974, 1982]; Л.М. Алексеевой [1983]; С.С. Харкевича [1987]; в Красной книге РСФСР [1988]; у А.П. Берзана [1991, 1994]; В.Ю. Баркалова, Н.А. Еременко [2003, 2009]; в Красной книге Сахалинской области [2005].

Систематика Хлоранта пильчатого и его распространение.
Отдел Покрытосеменные или цветковые – Magnoliophyta
Класс Двудольные – Magnoliopsida

Порядок Chloranthales

Семейство Хлорантовые – Chloranthaceae

Род Хлорант (Зеленоцвет) – *Chloranthus* Sw.

Вид Хлорант пильчатый – *Chloranthus serratus* (Thunb.) Roem. et Schult.

Статус: 1 (E). Вид, находящийся под угрозой исчезновения [Красная книга РСФСР, 1988].

Внешний вид и экология (рис. 1): Многолетнее травянистое растение до 50 см высотой, сутолщенным разветвленным корневищем. Стебель прямой, чаще простой. Листья супротивные, в числе 2 сближенных пар в верхней части стебля, короткочерешковые, овальные или эллиптические, до 15 см длиной и 7 см шириной, резко суженные к основанию. Соцветия верхушечные, колосовидные, чаще в числе 2, до 5 см длиной, в период плодоношения удлиняющиеся на ножке. Цветки без околоцветника, двуполые, сидячие, белые. Тычинки белые, в числе 3. Плод – обратнояйцевидная костянка до 3 мм длиной. Размножается семенами и вегетативно (корневищами). Цветет в мае-июне, плодоносит в июне-июле. В хвойно-широколиственных лесах по долинам ручьев [Красная книга Сахалинской области, 2005].



Рис. 1. Хлорант пильчатый на постоянной пробной площади в фазе плодоношения.

Некоторыми исследователями определены места произрастания Х. пильчатого на о. Кунашир: долина ручья, в 7 км к северу от пос. Менделеево, в зарослях *Osmunda japonica*; склон сопки по ручью, к югу от мыса Столбчатого [Алексеева, 1983]; 7 км к северу от пос. Менделеево (по данным Летописи природы заповедника «Курильский» 1986 г.); Алёхинское лесничество: южнее мыса Столбчатый [Баркалов, Еременко, 2003]. Основная часть ареала вида находится в Китае, на полуострове Корея и в Японии [Красная книга Сахалинской области, 2005].

В Красной книге Сахалинской области [2005] высказано мнение о том, что вид исчез из состава флоры острова, поскольку был представлен небольшим числом особей, и последующие поиски его в местах сбора не увенчались успехом.

В монографии В.Ю. Баркалова «Флора Курильских островов» [2009, 55] в примечании указывается, что «На острове Кунашир хлорант был известен по двум сборам в 70-х годах прошлого столетия в единственном месте по ручью к югу от мыса Столбчатого. Существует мнение о том, что вид исчез из состава флоры острова, поскольку был представлен небольшим числом особей. Последующие его поиски в местах сбора сотрудниками заповедника «Курильский» не увенчались успехом».

До 2014 года данных о встрече Х. пильчатого в местах его произрастания на острове Кунашир не зафиксировано.

При проведении наблюдений на фенологическом маршруте №3 Экологическая тропа «Столбовская» (17-й км автодороги Южно-Курильск – Головнино) 15.07.2014 г. были обнаружены отдельные экземпляры Хлоранта пильчатого (*Chloranthus serratus*) на склоне, выше горячих источников «Столбовские» (территория охранной зоны заповедника «Курильский») (рис. 2). В 2015 году там же

были проведены исследования состояния популяции этого редкого вида. Обнаруженное место произрастания Х. пильчатого находилось в зарослях представителя папоротниковидных Чистоуста японского (*Osmunda japonica*). Возможно, что именно на это место и указывает Л.М. Алексеева [1983].

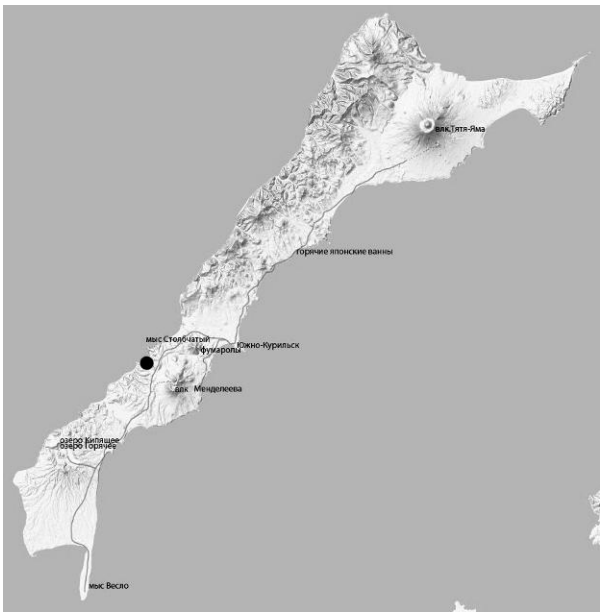


Рис. 2. Местонахождение Хлоранта пильчатого на острове Кунашир
(отмечено черным кружком)

В месте произрастания хлоранта на площади в 25 м^2 07.08.2015 г. была заложена постоянная пробная площадь (ППП) (таб. 1-3), определены географические координаты (N 44°00.415′; E 145°40.990′). При проведении геоботанических исследований использовалась методика исследования растительного покрова наземных экосистем А.А. Хапугина, Е.В. Варгота, Г.Г. Чугунова [2014]. По собранным данным, общий размер площади обитания Х. пильчатого на данном территории составляет 200 м^2, рельеф местности холмистый, участок расположен на северном склоне (крутизна 35°) левого берега руч. Змеиный и представляет собой каллювиальную каменистую осыпь с суглинистой почвой мощностью в среднем 3,8 см. Измерены показатели почвы (07.08.2015 г.): средние значения pH=6,6 (нейтральная); t=21,75°C, уровень освещенности – низкий (индикатор для измерения pH, температуры, влажности и освещенности почвы «pH 300»; производитель – американская компания HM Digital). Это подтверждает ранее описанные местообитания растения, как затененные увлажненные участки на сопках, в долине ручьев [Алексеева, 1983; Баркалов, 2009]. Расстояние до выхода термальных вод составляет 2 м, до русла ручья – 3 м.

Изучение флористического окружения хлоранта на ППП показало: общее количество видов сосудистых растений, произрастающих на ППП составляет 31, из них 6 видов кустарников и лиан (5 семейств) и 25 видов травянистых растений (13 семейств цветковых и 5 семейств папоротниковидных). Древесный ярус отсутствует в пределах ППП. Доминирующим видом верхнего кустарникового яруса является Гортензия метельчатая (*Hydragea paniculata*) (сем. Гортензиевые), травянистого – Чистоуст японский (*Osmunda japonica*), относящийся к отделу папоротниковидных (Polypodiophyta), семейства Чистостовые (Osmundaceae). Вторым доминирующим видом в травянистом ярусе является Аралия сердцевидная (*Aralia cordata*), сем. Аралиевых (Araliaceae). Оба вида, преобладающие в травянистом ярусе, занесены в Красную книгу России. Нижний травянистый ярус заполнен крапивой плосколистной (*Urtica platiphylla*), сем. Крапивовые (Utricaceae); полынью японской (*Artemisia japonica*), сем. Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae). На сегодняшний день определен тип ассоциации, в которой произрастает Х. пильчатый как чистоустно-аралиевое разнотравье в фитоценозе приречного долинного смешанного леса.

Таблица 1

Характеристика пород, составляющих кустарниковый ярус

№ пп	Вид	Кол-во	Высота, средняя	Высота, макс.	Фенофаза	Всходы
1.	Актинидия острая – *Actinidia arguta* (сем. Актинидиевые)	1	-	-	созревание плодов	-
2.	Виноград Конье – *Vinis coignetiae* (сем. Виноградовые)	2	-	-	созревание плодов	-
3.	Гортензия метельчатая – *Hydragea paniculata* (сем. Гортензиевые)	3	2,5 м	3 м	цветение	-
4.	Гортензия черешчатая – *Hydragea petiolaris* (сем. Гортензиевые)	1	-	-	вегетация	-
5.	Древогубец щетковидный – *Celastrus orbiculata* (сем. Бересклетовые)	1	-	-	плодоношение	-
6.	Ипритка восточная – *Toxicodendron orientale* (сем. Сумаховые)	1	-	-	плодоношение	-

Характеристика травяно-кустарничкового яруса:

Общее проективное покрытие – сплошное. Аспект – преобладание Чистоуста японского и Аралии сердцевидной. Ярусность: 1. Чистоуст японский, Крестовник коноплелистный, Аралия сердцевидная, Лабазник камчатский; 2. Страусник обыкновенный, Посконник Глена, Полынь горная; 3. Хлорант пильчатый, Саза синанская, Крапива плосколистная.

Таблица 2

Характеристика видового состава травяно-кустарничкового яруса

№ пп	Вид	Обилие (шкала Друде)	Покрытие в % [Ярошенко, 1969]	Фенофаза
1.	Аралия сердцевидная – *Aralia cordata* (сем. Аралиевые)	gr	–	бутонизация
2.	Аризема японская – *Arisema japonicum* (сем. Ароидные)	un	–	рассеивание семян
3.	Василистник малый – *Thalictrum minus* (сем. Лютиковые)	sp	10-30	конец цветения
4.	Горец длиннощетинковый – *Persircaria longiseta* (сем. Гречиховые)	sp	10-30	массовое цветение
5.	Диоскорея батат (Д. японская) – *Dioskorea batatas* (*D. japonica*)	sol	менее 10	бутонизация

	(сем. Диоскореевые)			
6.	Какалия камчатская – *Cacalia kamtschatica* (сем. Астровые или Сложноцветные)	sol	менее 10	массовое цветение
7.	Какалия мощная – *Cacalia robusta* (сем. Астровые или Сложноцветные)	sol	менее 10	массовое цветение
8.	Крапива плосколистная – *Urtica platiphylla* (сем. Крапивовые)	sp	10-30	массовое цветение
9.	Крестовник коноплелистный – *Senecio cannabifolius* (сем. Астровые или Сложноцветные)	sol	менее 10	начало цветения
10.	Лабазник камчатский – *Filipendu lacamtschatica* (сем. Розовые)	sol	менее 10	конец цветения, начало плодоношения
11.	Недотрога обыкновенная – *Impatiens noli-tangere* (сем. Бальзаминовые)	sp	10-30	массовое цветение
12.	Пахучка сахалинская – *Clinopodium sachalinense* (сем. Яснотковые)	sol	менее 10	начало цветения
13.	Посконник Глена – *Eupatorium glihnii* (сем. Астровые или Сложноцветные)	gr	–	массовое цветение
14.	Полынь горная – *Artemisia montana* (сем. Астровые или Сложноцветные)	sp	10-30	бутонизация
15.	Полынь японская – *Artemisia japonica* (сем. Астровые или Сложноцветные)	sol	10-30	бутонизация
16.	Репяшок японский – *Agrimonia japonica* (сем. Розовые)	sol	менее 10	вегетация
17.	Саза синанская – *Sasa senanesis* (сем. Злаки)	sp	10-30	вегетация
18.	Фиалка скромная – *Viola verecundata* (сем. Фиалковые)	cop1	30-50	плодоношение
19.	**Хлорант пильчатый – *Chloranthus serratus* (сем. Хлорантовые)**	**cop1**	**30-50**	**плодоношение**
20.	Хлорант японский – *Chloranthus japonicus* (сем. Хлорантовые)	sp	10-30	вегетация
21.	Папоротниковидные: Адиантум стоповидный – *Adiantum pedatum* (сем. Адиантовые)	un	–	вегетация
22.	Кониограмма средняя – *Coniogramme intermedia* (сем. Гемионитидиевые)	un	–	вегетация
23.	Лунокучник крылатый – *Athirium pterorachis* (сем. Кочедыжниковые)	un	–	спороношение

24.	Страусник обыкновенный – *Matteuccia struthiopteris* (сем. Оноклеевые)	gr	–	вегетация
25.	Чистоуст японский – *Osmunda japonica* (сем. Чистоустовые)	soc	90	вегетация

Характеристика мохово-лишайникового яруса:

Размер пробных площадок – 200 см^2. Количество пробный площадок – 10. Мощность (толщина покрова, см) – средняя 1,5. Общее проективное покрытие – 30%. Листостебельные зеленые мхи.

Общее количество особей Х. пильчатого на площади 200 м^2 (границы распространения данной популяции) – 428 (плотность – 2,14 на 1 м^2). Средняя плотность на пробных площадках в пределах ППП составляет 10,6 особей на 1 м^2, из них генеративных (с плодами) 3 экземпляра, что составляет 28,3%. Стебель прямой, высотой в среднем 37,4 см (максимальная – 57 см, минимальная – 8 см). Листья в числе 4 или 6, расположенные сближенными к верхушке парами, от овальных до эллиптических, до 18 см длиной и 8 см шириной, резко суженные к основанию. Колосья обычно в числе 2, но встречались по 3-5, до 5 см длиной.

Таблица 3

Фенологические наблюдения за Хлорантом пильчатым (*Chloranthus serratus*) в 2015 году

Формирование травостоя	Бутонизация	Цветение	Плодоношение	Начало опадания плодов	Начало осеннего побурения
15.05.15	22.05.15	08.06.15	24.07.15	07.08.15	18.09.15

Выводы и перспективы:

1. Проведенные исследования, собранный фотоматериал, позволяют говорить о том, что Хлорант пильчатый не исчез из состава флоры острова Кунашир и имеет как минимум одно место произрастания в России – в долине ручья Змеиный, в охранной зоне Алёхинского участка заповедника «Курильский» острова Кунашир.

2. Территория с Хлорантом находится вблизи выхода геотермальных вод и является одним из самых посещаемых мест отдыха жителей и гостей острова, поэтому требует разработки особых мер по сохранению этого редкого растения и места его обитания.

3. В дальнейшем планируется дополнить список флористического окружения вида, определить популяционную жизненность (вивалитет) особей, на основании чего можно судить о стратегии популяции (процветающая, нормально развивающаяся, в состоянии регрессии).

4. В местах со схожими биотопами необходимо продолжить поиск новых мест обитания этого редкого растения.

Литература

1. Алексеева Л.М. Флора острова Кунашир (сосудистые растения). – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. – 132 с.
2. Баркалов В.Ю. Сосудистые растения Курильского заповедника (Сахалинская область) // Флора охраняемых территорий российского Дальнего Востока: Магаданский, Буреинский и Курильский заповедники. – Владивосток: Дальнаука, 1998. – С. 71-113.
3. Баркалов В.Ю. Флора Курильских островов. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 468 с.
4. Баркалов В.Ю., Еременко Н.А. Флора природного заповедника «Курильский» и заказника «Малые Курилы» (Сахалинская область). – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 285 с.
5. Берзан А.П. Редкие виды сосудистых растений острова Кунашир // Растения Красных книг в заповедниках России. – М.: ЦНИЛ Минсельхоза РФ, 1993. – С. 130-144.
6. Воробьев Д.П. и др. Определитель высших растений Сахалинской области и Курильских островов / Д.П. Воробьев, В.Н. Ворошилов, Н.Н. Гураенков, Ю.А. Доронина, Е.М. Егорова [и др.]. – Л.: Наука, 1974. – 374 с.

7. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. – М.: Наука, 1982. – 672 с.
8. Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 591 с.
9. Красная книга Сахалинской области: Растения. – Южно-Сахалинск: Сахалинское книжное издательство, 2005. – 269 с.
10. Редкие виды растений в заповедниках. – М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1987. – 157 с.
11. Смирнов А.А. Определитель сосудистых споровых растений Сахалина (плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные). – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 71 с.
12. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Т. 2 / отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука, 1987. – 446 с.
13. Хапугин А.А. и др. Методы исследования растительного покрова наземных экосистем / А.А. Хапугин, Е.В. Варгот, Г.Г. Чугунов // Методы полевых экологических исследований: учебное пособие. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – С. 4-42.
14. Ярошенко П.Д. Геоботаника. – М.: Просвещение, 1969. – 200 с.

УДК 595.7

К ВОПРОСУ О ВИДОВОМ РАЗНООБРАЗИИ НАЗЕМНЫХ НАСЕКОМЫХ УЧАСТКА «ПОДЗАПЛОТЫ» ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ»

И.Л. Майманакова

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Хакасский», г. Абакан, Республика Хакасия, Россия, *mail@zapovednik-khakassky.ru*

Аннотация. Данная статья представляет собой первое сообщение о видовом разнообразии кластерного участка «Подзаплоты» заповедника «Хакасский» и содержит список видов насекомых, обнаруженных в пределах участка на текущий момент с указанием места сбора.

Ключевые слова: наземные насекомые, видовой состав, заповедник «Хакасский»

Биологическое разнообразие экосистем является показателем их сложности, разнокачественности её компонентов и благополучности состояния. Биоразнообразие общепризнано как первейший показатель жизнеспособности экосистемы и перспективности её существования, поскольку, чем разнообразие входящих в систему компонентов выше, тем больше шансов у системы приспособиться к динамическим условиям среды. Вся система особо охраняемых природных территорий создана, по сути, как раз для сохранения биологического разнообразия эталонных (или близких к этому состоянию) экосистем, потому, изучение разнообразия всех биологических уровней экосистем ООПТ представляется крайне важным.

Фауна беспозвоночных животных, в частности наземных насекомых, как правило, является всегда наименее изучено группой в пределах любого ООПТ. Причины подобной ситуации различны: это и большое многообразие систематических групп внутри и их колоссальное видовое богатство, и сложность поиска и сбора в природных системах и сложность видовой идентификации, и т.д.

В весенне-летний период 2014 года нами было проведено первичное рекогносцировочное (с использованием различных методик сбора) исследование видового состава наземных насекомых участка «Подзаплоты» заповедника «Хакасский». Все предыдущие исследования носили фрагментарный характер, сборы по ним отсутствуют, а, следовательно, выявленный в их результате видовой состав насекомых вызывает некоторые сомнения.

В пределах участка для исследований были выбраны четыре преобладающих типа биоценозов:

- лиственнично-берёзовый высокотравный лес; в травостое преобладают представители семейства Лютиковые, в частности: ветреницы, борец бородатый, адонис, лютик близкий, василисники, купальница азиатская и т.д.; из злаков доминирует мятлик луговой; так же в травостое многочисленны иван-чай, бороздоплодник, володушка золотистая;

- разнотравная луговая степь; в травостое преобладают: тысячелистник, володушка козелецелистная, тромздорфия крапчатая, осот полевой, полынь гмелина, колокольчик скученный, китогавия байкальская;

- злаково-разнотравная сухая степь; в травостое доминируют: тонконог гребенчатый, змеёвка растопыренная, донник лекарственный, чий блестящий, гетеропалпус алтайский, пырей коленчатый;

- мелкодерновинная сухая степь на каменистых выступах; в травостое доминируют: арктогерон злаковый, остролодочник нагой, василистник вонючий, осока твердоватая, тонконог гребенчатый, тимьян минусинский.

В пределах каждого биоценоза закладывалось по три временных пробных площади размером 100×100 метров, на которых и велись учёты.

В ходе настоящего исследования были использованы следующие методы сбора и учёта наземных насекомых:

1. Кошение сачком по травостою и кронам кустарника: 10 взмахов сачком через 1 метр в 3 повторностях в пределах 1 пробной площади (всего 30 взмахов сачком в пределах 1 пробной площади за учёт и 90 в пределах биоценоза). Учёты проводились по одному разу в июне, июле и августе.

2. Ловушки Барбера для учёта напочвенной фауны (в качестве ловушки использовались пластиковые стаканы объёмом 0,5 литра и диаметром входного отверстия 10 мм, закапываемые вровень с поверхностью почвы): в пределах пробной площади устанавливалось по 10 ловушек один раз в месяц, функционирующих 1 сутки (по 10 ловушко/суток за учёт на 1 пробную площадь и 30 на 1 биоценоз).

3. Визуальный осмотр поверхности почвы, цветков и соцветий травянистых растений, стволов, веток и крон деревьев и кустарников на предмет обнаружения насекомых-вредителей и иных видов насекомых.

Для обозначения встречаемости вида была принята следующая условная шкала: «единично» – вид встречен не более чем 1-2 раза за все проводимые учёты не зависимо от типа учётов или найден единично при визуальном осмотре; «редко» – вид встречен не более чем в 10% укосов или ловушек Барбера; «обычно» – вид встречен не менее чем в 30-40% укосов или ловушек Барбера; «часто» – вид встречается не менее чем в 50% укосов или ловушек Барбера; «очень часто» – вид встречается почти во всех укосах или во всех ловушках Барбера (не менее 90% случаев).

Всего в результате исследований было выявлено 65 видов насекомых из различных отрядов (табл.).

Таблица

Видовой состав наземных насекомых участка «Подзаплоты» заповедника «Хакасский» по результатам летних учётов 2014 года

№ пп	Видовая принадлежность	Место сбора	Встречаемость
1	*Trichius fasciatus* L.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	редко
2	*Liocola lugubris* Hbst.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	обычен
3	*Silpha carinata* Hbst.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	очень часто
4	*Leptura variicornis* Dalm.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	редко
5	*L. livida* F.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	редко
6	*Pseudosieversia rufa* Kroatz.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	единично
7	*Strangalia arcuata* Patz.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	часто
8	*Cyrtoclytus capra* Germ.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	часто
9	*Blaps kiritshenkoi* Sem. et A. Bog.	в норах грызунов, на почве, повсеместно за исключением лесных ценозов	редко
10	*Cleroides formicarius* L.	на цветках и соцветиях в пределах лесных ценозов	редко
11	*Corimbitodes eppipedus* Gur.	на растениях, повсеместно	очень часто
12	*Elater pomonae* Steph.	на растениях, повсеместно	редко
13	*Propylaea quatuordeciumpunctata* L.	на растениях, повсеместно	обычна
14	*Hippodamia trodecimpunctata* L.	на растениях, повсеместно	обычна
15	*Adalia bipunctata* L.	на растениях, повсеместно	редко
16	*Malachius* sp.	на растениях, повсеместно	обычна
17	*Poecilus fortipes* Chd.	на поверхности почвы, степи	очень часто

18	*P. gebleri* Dej.	на поверхности почвы, степи	редко
19	*P. versicolor* Sturm.	на поверхности почвы в пределах лесных и луговых биоценозов	очень часто
20	*Pterostichus magus* Esch.	на поверхности почвы в пределах лесных и луговых биоценозов	часто
21	*P. oblongopunctatus* F.	на поверхности почвы в пределах лесных биоценозов	очень редко
22	*Carabus aeruginosus* F.-W.	на поверхности почвы в пределах лесных биоценозов	единично
23	*C. regalis* F.-W.	на поверхности почвы в пределах лесных биоценозов	редко
24	*C. massagetus* Motsch.	на поверхности почвы в пределах лесных биоценозов	редко
25	*C. canaliculatus* Ad.	на поверхности почвы в пределах лесных биоценозов	редко
26	*C. kruberi* F.-W.	на поверхности почвы, степи	часто
27	*C. sibiricus* F.-W.	на поверхности почвы, степи	часто
28	*Taphoxenus dauricus* Motsch.	на поверхности почвы, степи	редко
29	*Calathus melanocephalus* L.	на поверхности почвы в пределах лесных и луговых биоценозов	редко
30	*Harpalus heyrovskyi* Jed.	на поверхности почвы в пределах степных и луговых биоценозов	часто
31	*Elaphrus sibiricus* Motsch.	на поверхности почвы, среди растений, у водоёмов	редко
32	*Myrmeleon bore* Tjeder.	на сухой растительной ветоши и высоких зелёных растениях в пределах луговых и степных биоценозов	единично
33	*Vepa saxonica* F.	в травостое, на соцветиях и цветах, в кронах деревьев, повсеместно	обычна
34	*Polistes gallicus* L.	в травостое, на соцветиях и цветах, в кронах деревьев, повсеместно	обычна
35	*Mellinus arvensis* L.	на цветках и соцветиях, повсеместно	часто
36	*Cerceris integra* F. Mor.	на цветках и соцветиях, повсеместно	часто
37	*Rhogogaster viridis* L.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	обычен
38	*Arge ustulata* L.	на соцветиях зонтичных, повсеместно	часто
39	*Bombus aplicatis* F	на цветках и соцветиях, повсеместно	очень часто
40	*B. agrorum* F	на цветках и соцветиях, повсеместно	редко
41	*Halictus leucozonius* Schrank.	на цветках и соцветиях, повсеместно	редко
42	*H. eurygnathus* Bluthg.	на цветках и соцветиях, повсеместно	редко
43	*Ichneumon extensorius* L.	на цветах и в травостое, в кронах деревьев и кустарников, повсеместно	часто
44	*Trogus lutorius* F.	на цветах и в травостое, в кронах деревьев и кустарников, повсеместно	редко
45	*Chrysotoxum hamaeleon* Violovitsh.	на цветках и соцветиях, у воды, на стволах деревьев, повсеместно	редко
46	*Ch. sibiricum* Love.	на цветках и соцветиях, у воды, на стволах деревьев, повсеместно	часто
47	*Ch. rossicum* Becker.	на цветках и соцветиях, у воды, на стволах деревьев, повсеместно	очень часто
48	*Syrphus* (*s/str.*) *vitripennis* Meigen.	на цветках и соцветиях, у воды, повсеместно	обычен
49	*Volucella bombylans* L.	на цветках и соцветиях, у воды, повсеместно	часто

50	*Tabanus* (*Tylostypia*) *fulvicornis* Mg.	повсеместно	очень часто
51	*T. rusticus* L.	повсеместно	часто
52	*Ernestia conjugate* Ztt.	повсеместно	часто
53	*Fania sp.* Stein	повсеместно	очень часто
54	*Lepyronia coleoptrata L.*	в травостое на стеблях растений, повсеместно	очень часто
55	*Bryodema tuberculata F.*	в травостое в пределах степных и луговых биоценозов	обычна
56	*Stagonomus aeneus* Scop.	в травостое на стеблях растений, повсеместно	обычен
57	*Eurydema oleracea* L.	на растениях семейства крестоцветные в пределах степных и лугово-степных биоценозов	обычен
58	*Erebia medusa* F.	на цветах и соцветиях, на почве, у воды, повсеместно	очень часто
59	*Aphanthopus hyperantus* L.	На цветах и соцветиях, на почве, предпочитает степи и остепнённые луга.	очень часто
60	*Melanargia russiae* Esper.	на цветах и соцветиях, на почве, предпочитает степи и остепнённые луга	редко
61	*Pararge achine* Sc.	на цветах и соцветиях, на почве, предпочитает степи и остепнённые луга	редко
62	*Aporia crataegi* L.	на цветах и соцветиях, на почве, у воды, повсеместно	обычна
63	*Plobejus lucifera* Staudinger	на цветах и соцветиях, на почве, у воды, повсеместно	очень часто
64	*Melitaea dictyna* Esp.	на цветах и соцветиях, на почве, у воды, повсеместно	часто
65	*Zygaena filipendulae* L.	на цветах и соцветиях, предпочитает луговые растительные сообщества	обычна

УДК: 581.55

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЧАА-ХОЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА ТЫВА, РОССИЯ)

М.В. Ондар[1], А.М. Самдан[2]

[1]ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Республика Тыва, Россия, lednik84@bk.ru

[2]ГБУ «Убсунурский международный центр биосферных исследований» СО РАН, г. Кызыл, Республика Тыва, Россия, andrejsamdan@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается результаты таксономического анализа флоры Чаа-Хольской котловины. На основе проведенного исследования авторами установлено, что в целом флора территории имеет экотонный характер, совмещая черты, присущие центральноазиатской и бореально-сибирской флористическим областям.

Ключевые слова: Чаа-Хольская котловина, Республика Тыва, флора, количественный анализ флоры, экотон

Чаа-Хольская котловина как часть обширной Центрально-Тувинской котловины до сих пор не была предметом специального флористического исследования. Имеется лишь работа профессора А.В. Куминовой [1982] по характеристике растительного покрова Улуг-Хемского района, в пределы которого вышеуказанная котловина относилась.

Чаа-Хольская котловина приурочена к нижнему течению р. Чаа-Холь (бассейн р. Енисей). С запада она ограничивается меридиональным хребтом Адар-Тош, с севера – горами Чаа-Холь-Хемчикского водораздела, с востока – отрогами гор Кара-Даг. Южная граница котловины проходит вдоль северного подножья низких отрогов хребта Западного Танну-Ола. Размеры котловины с запада на восток достигают 30 км, а с севера на юг – 15 км. От подножья гор, окружающих эту котловину, к наиболее пониженным ее частям спускаются широкие делювиальные шлейфы из песчано-суглинистого материала с примесью мелкой щебенки песчаников. Шлейфы сливаются с поверхностью 6 и 10-13-метровых аккумулятивных террас р. Чаа-Холь; в их обрывах вскрываются серые пылеватые легкие суглинки. На равнинной поверхности котловины резко выделяются останцовые массивы и возвышенности, сложенные моноклинально падающими песчаниками и сланцами верхнего силура [Чернов, 1988]. Климатические условия котловины определяются ее положением в центре огромного материка – Центральной Азии. Наиболее ярко выраженной чертой климата является резкая континентальность, которая выражается холодной малоснежной зимой, теплым летом, малым количеством осадков и большими амплитудами абсолютных и суточных температур [Природные …, 1957].

В общей сложности в котловинной части долины р. Чаа-Холь преобладает степной тип растительности, на останцовых возвышенностях и коренных берегах широкое распространение имеют зональные степные сообщества (опустыненные и настоящие степи, их петрофитные варианты), а в пойме реки луговые и лесные сообщества. Кроме того большие площади котловины отведены под сельскохозяйственные угодья, многие из них заброшены и представляют собой залежные фитосистемы разных стадий демутаций.

Список растений Чаа-Хольской котловины составлен по материалам собственных полевых исследований, 31 вид включен в список на основании литературных данных [Куминова, 1982; Определитель…, 2007]. При составлении списка флоры за основу принята «Флора Сибири» [1987-2003 гг.]. Семейства и роды располагаются по системе А.Л. Тахтаджяна [1987]. Роды в каждом семействе и виды внутри родов даны в алфавитном порядке. Номенклатура приведена согласно сводке «Конспект флоры Азиатской России…» [2012]. Для видов отмечены основные местообитания, указана принадлежность к экологическим группам, типу ареала.

Флора Чаа-Хольской котловины насчитывает 389 видов высших сосудистых растений, принадлежащих 202 родам и 59 семействам. Это составляет около 19% видового состава флоры всей территории Тувы [Определитель …, 2007].

По главнейшим систематическим группам растений флора изученной территории характеризуется показателями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Состав главнейших систематических групп флоры Чаа-Хольской котловины

Систематическая группа	Число			% от общего числа видов
	семейств	родов	видов	
Папоротникообразные	3	3	7	1,8
Голосеменные	2	2	3	0,8
Покрытосеменные, в том числе:	54	197	379	97,4
однодольные	9	36	76	19,5
двудольные	45	161	303	77,9
Всего	59	202	389	100

Флора территории на 97% состоит из покрытосеменных растений, из них почти 78% – двудольные, тогда как на однодольные приходится лишь 19,5%. Соотношение однодольных к двудольным (1:4) несколько превышает показатель (1:3) для типичных горностепных районов Южной Сибири [Лайдып, 2003]. В более северных широтах участие двудольных во флорах снижается, а в южных, наоборот, повышается [Осипов, 2005].

В локальной флоре ведущие семейства объединяют 68% от выявленного состава (табл. 2).

Таблица 2

Крупнейшие семейства флоры Чаа-Хольской котловины

№ пп	Семейство	Число видов	% от общего числа видов	Число родов
1.	Poaceae	46	11,8	26
2.	Asteraceae	44	11,3	22
3.	Fabaceae	37	9,5	15
4.	Caryophyllaceae	24	6,2	9
5.	Ranunculaceae	23	5,9	11
6.	Rosaceae	21	5,4	10
7.	Chenopodiaceae	19	4,9	11
8.	Lamiaceae	16	4,1	9
9.	Brassicaceae	13	3,3	11
10.	Salicaceae	11	2,8	2
11.	Alliaceae	11	2,8	1
Двудольные		208	53,4	100
Однодольные		57	14,6	27
Всего		265	68	127

К ним относится 265 видов растений, что составляет 68%. Два из этих семейств – однодольные (Poaceae и Alliaceae), они содержат 57 видов (14,6%) растений, а 9 семейств класса двудольных включают 208 видов (53,4%). На остальные 48 семейств приходится лишь 32%, из них в 22 семействах содержится по одному виду. Существенная роль семейств Poaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae характеризует флору как северную, азиатскую [Малышев, 1972]. Повышение роли Rosaceae и Fabaceae служит показателем континентальности флор, а высокая численность Salicaceae, Ranunculaceae характерна для бореальных флор [Юрцев, 1968]. Присутствие Chenopodiaceae отражает влияние аридной флоры центральноазиатских пустынно-степных районов. По высокому содержанию представителей Fabaceae и Brassicaceae флора Чаа-Хольской котловины приближается к флорам Средней Азии [Ревушкин, 1988].

Во флоре 38 семейств содержат по одному роду, а 22 из них – лишь по одному виду (выделены разрядкой): S e l a g i n e l l a c e a e, Equisetaceae, W o o d s i a c e a e, P i n a c e a e, Ephedraceae, B e r b e r i d a c e a e, P a p a v e r a c e a e, Hypecoaceae, C a n n a b a c e a e, Urticaceae, Betulaceae, L i m o n i a c e a e, P a e n i a c e a e, T a m a r i c a c e a e, E r i c a c e a e, Euphorbiaceae, G r o s s u l a r i a c e a e, P a r n a s s i a c e a e, Onagraceae, Linaceae, Polygalaceae, Z y g o p h y l l a c e a e, S a n t a l a c e a e, E l a e a g n a c e a e, V a l e r i a n a c e a e, D i p s a c a c e a e, A s c l e p i a d a c e a e, Rubiaceae, Convolvulaceae, C u s c u t a c e a e, S o l a n a c e a e, Plantaginaceae, J u n c a g i n a c e a e, M e l a n t h i a c e a e, Alliaceae, Iridaceae, Juncaceae, Cyperaceae. Они включают всего 78 видов, что составляет 20% всего видового состава.

Более конкретно об облике флоры можно судить по спектру наиболее представленных в видовом отношении родов (табл. 3)

Таблица 3

Крупнейшие роды флоры Чаа-Хольской котловины

№ пп	Род	Число видов	% к общему числу видов
1	*Artemisia*	14	3,6
2	*Allium*	11	2,8
3	*Salix*	10	2,6
4	*Potentilla*	10	2,6
5	*Carex*	9	2,3
6	*Astragalus*	8	2,05
7	*Oxytropis*	7	1,8
8	*Poa*	7	1,8
9	*Chenopodium*	7	1,8
Всего		83	21,3

Из 202 родов флоры лишь 4 включают 10 и более видов. Эти роды объединяют 11,1% видов. Из всех особенно выделяется род *Artemisia*, содержащий 3,6% всех видов. В средних и бедных родах, а их 73, содержится 219 вида – это более 56%. Всего лишь одним видом представлены 122 рода, иначе говоря, на 60,4% родов приходится немногим более 31,4% видов флоры.

Богатство видами родов *Artemisia, Potentilla, Astragalus* отражает особенности флоры семиаридных и аридных областей горной Азии [Малышев, 1968]. Род *Astragalus*, *Oxytropis* занимает лидирующее положение во флорах Центральной Азии [Карамышева, Рачковская, 1973], также для аридных степных и горностепных областей характерны рода *Allium* [Фризен, 1988]. Положение рода *Potentilla* в числе лидирующих связано с тем, что территория Южной Сибири считается вторичным центром новейшего видообразования лапчаток [Курбатский, 1986]. Для районов с холодным и умеренным климатом северной Азии характерны виды рода *Poa* [Олонова, 1998], *Salix* [Скворцов, 1968] и *Carex* [Егорова, 1999].

Таким образом, во флоре Чаа-Хольской котловины спектры ведущих семейств и родов указывают на преобладающее участие аридных (термофильных) и горных элементов над бореальными. Но в целом флора исследованной территории совмещает черты, присущие центральноазиатской и бореально-сибирской флористическим областям, занимая экотонное положение между ними.

Литература

1. Егорова Т.В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств. – СПб: Изд-во СПб ГХФА, 1999. – 772 с.
2. Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л.: Наука, 1973. – 278 с.
3. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 640 с.
4. Куминова А.В. Растительный покров Улуг-Хемского района Тувинской АССР // Растительные сообщества Тувы. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1982. – С. 5-27.
5. Курбатский В.И. Лапчатки гор Южной Сибири и генетические связи // Новое о флоре Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 209-222.
6. Лайдып А.М. Флора Убсунурской котловины (Центральная Азия) // Дисс… канд. биол. наук. – Новосибирск, 2003. – 263 с.
7. Малышев Л.И. Генетические связи высокогорных флор Южной Сибири и Монголии // Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия биолого-медицинских наук. – № 15, Вып. 3. 1968. – С. 23-31.
8. Малышев Л.И. Площадь выявления флоры в сравнительно-флористических исследованиях // Бот. журн. 1972. – Т. 57, – № 2. – С. 182-197.
9. Олонова М.В. Некоторые вопросы истории формирования рода *Poa* L. в Сибири // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – № 4. – Барнаул: Изд-во АГУ, 1998. – С. 3-18.
10. Определитель растений Республики Тыва. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 706 с.
11. Осипов К.И. Флора Витимского плоскогорья (Северное Забайкалье). – Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 2005. – 216 с.
12. Природные условия Тувинской автономной области. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 277 с.
13. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. – Томск: Изд-во Томск. Ун-та, 1988. – 319 с.
14. Скворцов А.К. Ивы СССР: Систематический и географический обзор. – М.: Наука, 1968. – 262 с.
15. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
16. Флора Сибири. В 14 томах. – Новосибирск: Изд-во «Наука» СО, 1987-2003.
17. Фризен Н.В. Луковые Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. – 184 с.
18. Чернов Г.А. Тувинская АССР (Тува) // Рельеф Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. – С. 146-190.
19. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. – Л.: Наука, 1968. – 235 с.

УДК 582.284

СЕЛИТЕБНАЯ И ЕСТЕСТВЕННАЯ МИКОБИОТА ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.Е. Петров, М.В. Петрова, В.А. Михайлова
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамакский филиал, г. Стерлитамак, Республика Башкортостан, Россия, mariya.86.86@yandex.ru

*Аннотация***.** В связи с необходимостью инвентаризации видового состава грибов-макромицетов Республики Башкортостан, нами проведены исследования в двух районах республики – Стерлитамакском и Ишимбайском, включая подробное изучение городов Стерлитамак и Ишимбай. В основу сбора и обработки материала положены стандартные методики. В настоящий момент систематический список включает 159 видов из двух отделов Ascomycota и Basidiomycota, трех классов, 20 порядков, 40 семейств и 75 родов. Преобладающей эколого-трофической группой являются микоризообразователи (34% от общего числа). С точки зрения хозяйственного значения половина видов являются съедобными и активно собираемые местным населением. Всего 9 видов (6%) оказались ядовитыми, в основном это представители семейства Amanitaceae.

Ключевые слова: грибы-макромицеты, Стерлитамакский район, Ишимбайский район, систематический анализ, эколого-трофическая классификация, хозяйственное значение

Введение. Грибы – организмы, широко распространенные в природе и встречающиеся в различных, иногда самых неожиданных местах обитания. Они живут в почве и воде, на различных мертвых остатках растений и животных, а также паразитируют на живых организмах. Разнообразие грибов Республики Башкортостан, по самым примерным подсчетам, составляет не менее чем 150 видов [Миркин, 1979], в действительности же их намного больше, ведь макромицеты многих районов республики еще плохо изучены. Необходим региональный подход к изучению биоразнообразия высших грибов, и с этой целью нами были обследованы Стерлитамакский и Ишимбайский районы Республики Башкортостан (далее РБ).

Природные условия

Стерлитамакский район расположен в центральной части РБ, на левобережье реки Белой. Территория района входит в пределы Прибельской увалисто-волнистой равнины, которая тянется вдоль реки Белой между Уфимским плато, Бугульминско-Белебеевской возвышенностью, горами Южного Урала и Северными отрогами Общего Сырта. В тектоническом отношении соответствует южной части Предуральского краевого прогиба и Бирской седловине [Горленко, 1980]. Для территории района, как и для всей республики, расположенной в глубине материка, характерен резко выраженный континентальный климат. Здесь происходит наиболее частая смена воздушных масс умеренных и субтропических широт с арктическими. Среднегодовая температура воздуха +2,5°С, количество осадков – 336 мм в год, распределение их по годам и по периодам года крайне неравномерно, в среднем два года из пяти бывают засушливыми [Фаткуллин, 1994].

Почвенный покров района представлен, в основном, почвами черноземного типа. Наибольшее распространение получили выщелоченные и типичные черноземы, а также темно-серые слабооподзоленные почвы.

Восточная часть территории Ишимбайского района относится к западным передовым хребтам Башкирского (Южного) Урала с абсолютной высотой до 845 м, увлажненным климатом, покрытым широколиственными и березово-осиновыми лесами. Западная часть района находится на Прибельской увалисто-волнистой равнине с незначительно засушливым климатом и лесостепным ландшафтом. Характер рельефа ровный, слабоволнистый с преобладающим уклоном 1-3%, в восточном и южном направлениях сменяется холмисто-увалистым с уклоном выше 20%. Ишимбай находится в северо-лесостепной подзоне умеренного пояса. Климат умеренно-континентальный, достаточно влажный, лето тёплое, зима умеренно холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Почвенный покров представлен серыми почвами, имеющими типичную серую окраску, преимущественно тяжелый механический состав, мощность гумусового горизонта – 24-30 см с содержанием гумуса 5-6%,

слабощелочную реакцию (pH 5,0-6,0). В соответствии с ботанико-географическим районированием территория относится к зоне широколиственных лесов, состоящих из липы, клена с примесью дуба, вяза и березы, и темнохвойно-широколиственных лесов [Энциклопедия «Башкортостан», 1996].

Материалы и методы. Исследование микобиоты Стерлитамакского и Ишимбайского районов нами проведено в 2014 году. Проводились исследования макромицетов в следующих пунктах: г. Ишимбай (103,47 км²) – N 53°27′00″, E 56°02′00″, г. Стерлитамак (108,52 км²) – N 53°38′00″, E 55°57′00″. В городах были исследованы парки, скверы, аллеи, лесопарки и другие озелененные территории. Ишимбайский район: с. Макарово (N 53°37′976″, E 56°38′010″), сс. Ахмерово и Петровское (N 53°37′721″, E 56°17′345″), д. Гумерово (N 53°34′039″, E 56°34′171″), Барский лес (N 53°34′360″, E 56°20′805″) и Козловский лес (N 53°30′822″, E 56°09′306″); Стерлитамакский район: пос. Покровка (N 53°32′331″, E 55°56′351″), Волковский лес (N 53°50′215″, E 56°03′450″), д. Подлесное (N 53°48′500″, E 55°55′472″), с. Наумовка (N 53°31′103″, E 55°54′245″) и с. Заливной (N 53°34′076″, E 55°58′421″).

В связи с малодоступностью разных территорий РБ, исследование и сбор грибов-макромицетов Стерлитамакского и Ишимбайского районов, включая города Стерлитамак и Ишимбай, были проведено маршрутным способом.

Классификация грибов-макромицетов Стерлитамакского и Ишимбайского районов, включая города Стерлитамак и Ишимбай РБ, дана в соответствии с новыми правилами классификации макромицетов. При определении и систематизации таксонов за основу была использована система высших грибов, основанная на системе В. Юлиха [Julich, 1984] и Д. Хаксворта [Hansen, Knudsen, 1992, 1997, 2000].

При анализе эколого-трофической структуры базидиомицетов за основу была взята шкала трофических групп, предложенная А. Е. Коваленко. По трофической приуроченности грибы-макромицеты входят в состав двух групп: симбиотрофов и сапротрофов. К симбиотрофам относятся факультативные паразитические грибы на деревьях и кустарниках (P – parasitus) и микоризообразователи (Mr – mycorrhiza). Сапротрофы в зависимости от определенного субстрата распределены по следующим группам: сапротрофы на древисине (Le – lignum epigaeum), сапротрофы на неразрушенной древесине (Lei – lignum epigaeum integrum), сапротрофы на разрушенной древесине (Lep – lignum epigaeum putridum), сапротрофы на корнях и погребенной в почве древесине (Lh – lignum hypogaeum), сапротрофы на подстилке (St – stramentum), сапротрофы на опаде (Fd – folia dejecta), гумусовые сапротрофы (Hu – humus), карботрофы (C – carbo), копротрофы (E – excrementum), микотрофы (Mm – macromycetes), бриотрофы (M – musci).

Результаты исследования.

Систематический анализ макромицетов районов исследования

В настоящий момент общий систематический список макромицетов городов Стерлитамак и Ишимбай, а также Стерлитамакского и Ишимбайского районов РБ насчитывает 159 видов, принадлежащих к двум отделам – Ascomycota и Basidiomycota. Распределение видов в порядках и семействах показано в таблице 1.

Таблица 1

Характеризующая таблица порядков и семейств макромицетов Республики Башкортостан

Порядок	Семейство	Число видов на исследуемой территории				Общее число видов семейства	% от общего числа видов	Общее число видов порядка	% от общего числа видов
		1	2	3	4				
Agaricales	Agaricaceae	4	6	4	6	10	6,3	78	49,1
	Bolbitiaceae	1	1	0	1	1	0,6		
	Amanitaceae	0	0	3	5	5	3,1		
	Tricholomataceae	18	7	8	21	33	20,8		
	Entolomataceae	0	2	1	1	2	1,3		
	Coprinaceae	7	4	4	4	7	4,4		
	Cortinariaceae	4	2	2	8	10	6,3		

	Crepidotaceae	0	0	1	1	1	0,6		
	Hygrophoraceae	0	0	1	2	2	1,3		
	Strophariaceae	3	0	4	2	5	3,1		
	Pluteaceae	3	2	1	4	4	2,5		
Russulales	Russulaceae	10	2	6	14	16	10,1	16	10,1
Boletales	Boletaceae	2	1	2	4	4	2,5	13	8,2
	Gomphidiaceae	5	3	4	0	7	4,4		
	Paxillaceae	1	2	2	1	2	1,3		
Polyporales	Polyporaceae	6	2	3	5	8	5,0	8	5,0
Coriolales	Coriolaceae	3	1	6	3	7	4,4	8	5,0
	Fomitaceae	1	1	1	1	1	0,6		
Lycoperdales	Lycoperdaceae	2	3	3	2	6	3,8	7	4,4
	Geastraceae	0	1	1	1	1	0,6		
Hymenochaetales	Coltriciaceae	1	0	1	0	1	0,6	5	3,1
	Inonotaceae	2	1	1	1	2	1,3		
Fomitopsidales	Fomitopsidaceae	1	0	2	2	3	1,9	4	2,5
	Phaeolaceae	1	1	1	0	1	0,6		
Pezizales	Pyronemataceae	0	0	0	2	2	1,3	4	2,5
	Pezizaceae	1	0	1	1	2	1,3		
Hyphodermatales	Bjerkanderaceae	0	1	0	0	1	0,6	2	1,3
	Steccherinaceae	1	0	0	0	1	0,6		
Schizophyllales	Schizophyllaceae	2	1	1	1	2	1,3	2	1,3
Sclerodermatales	Sclerodermataceae	1	2	1	1	2	1,3	2	1,3
Ganodermatales	Ganodermataceae	1	1	1	1	1	0,6	1	0,6
Gomphales	Ramariaceae	0	0	0	1	1	0,6	1	0,6
Auriculariales	Auriculriaceae	1	1	1	1	1	0,6	1	0,6
Fistulinales	Fistulinaceae	0	0	0	1	1	0,6	1	0,6
Cantharellales	Clavulinaceae	0	0	0	1	1	0,6	1	0,6
Hericiales	Auriscalpiaceae	1	0	0	0	1	0,6	1	0,6
Hypocreales	Hypocreaceae	1	0	1	0	1	0,6	1	0,6
Phallales	Phallaceae	0	0	0	1	1	0,6	1	0,6
Phanerochaetales	Rigidoporaceae	1	0	0	0	1	0,6	1	0,6
Stereales	Peniophoraceae	1	0	0	1	1	0,6	1	0,6
Итого		86	48	68	101	159	100	159	100

Примечание: 1 – г. Стерлитамак, 2 – г. Ишимбай, 3 – Стерлитамакский район, 4 – Ишимбайский район

Отдел Ascomycota включает в себя два класса – Pezizomycetes и Sordariomycetes, два порядка – Pezizales и Hypocreales, три семейства и пять видов.

Отдел Basidiomycota включает в себя один класс – Hymenomycetes, 18 порядков (Coriolales, Polyporales, Russulales и др.), 37 семейств, 73 рода и 154 вида.

Самым многочисленным порядком является Agaricales, в его состав входит 11 семейств и 78 видов. На втором месте находится порядок Russulales (одно семейство и 16 видов) и Boletales (два семейства и 13 видов). Подобное распределение семейств и порядков является типичным для Голарктики.

Наиболее распространенными видами на исследованной территории в качественном и количественном составе, явились представители семейств Agaricaceae – *Agaricus campester, A. silvaticus, A. campestris* и др.; Tricholomataceae – *Marasmius oreades, Mycena inclinata, Tricholoma terreum, Xerula radicata* и др.; Pluteaceae – *Pluteus atricapillus* и *Pl. leoninus;* Coprinaceae – *Coprinus cinereus, C. disseminatus, C. micaceus* и др.

Грибы-ксилотрофы, являющиеся паразитами древесных пород, наиболее ярко представлены в порядках Polyporales и Coriolales (по 8 видов и 5,0% от общего числа видов).

На территории республики отмечено три порядка содержащих всего по два вида макромицетов – Hyphodermatales, Schizophyllales и Sclerodermatales.

Десять порядков и соответствующих семейств являются одновидовыми – Ganodermatales, Gomphales, Auriculariales, Fistulinales, Cantharellales, Hericiales и т.д. На их долю приходится 6,0% от общего числа видов.

Эколого-трофический анализ макромицетов районов исследования

Эколого-трофический анализ макромицетов в лесных и урбанизированных сообществах определяет их экологические особенности. Выделяемые отечественными и зарубежными микологами, экологические группы грибов, приуроченные к субстрату или симбиотрофно связанные с растениями без учета местообитания, правильнее было бы назвать трофическими, поскольку экология большинства видов грибов пока что не изучена, и отчасти, поэтому до сих пор в микологии нет унификации в названии экологических групп грибов. Распределение эколого-трофических групп грибов-макромицетов исследуемой территории представлено в таблице 2.

Таблица 2

Эколого-трофическая характеристика макромицетов Республики Башкортостан

№ пп	Эколого-трофическая группа		Число видов	Общее число видов ЭТГ	% от общего числа видов РБ
1	Mr	Mr	53	54	34,0
2		Mr (Le)	1		
3	Le	Le	27	49	30,8
4		Lep	9		
5		Lei	4		
6		Le, P	2		
7		Le (St)	1		
8		Le, Lh	1		
9		Lei, Lep, P	1		
10		Lei, Lh	1		
11		Lep (St)	1		
12		Lep, Hu	1		
13		Lep, M	1		
14	Hu	Hu	23	30	18,9
15		Hu (St)	3		
16		Hu, Lep	2		
17		Hu (Le)	1		
18		Hu (P)	1		
19	St	St	8	18	11,3
20		St (Le)	3		
21		St (E)	1		
22		St (Hu)	1		
23		St (Lep, Lh)	1		
24		St (Mr)	1		
25		St, Fd	1		
26		St, Hu, Mr	1		
27		St, Lep, M	1		
28	P	P	2	5	3,1
29		P, Le	2		
30		P, Lei	1		
31	Fd	Fd	2	3	1,9
32		Fd (St)	1		
Итого			159	159	100

Преобладающей эколого-трофической группой на территории Стерлитамакского и Ишимбайского районов являются микоризообразователи (Mr) – 54 видов (34,0%), большая часть принадлежит к семействам Russulaceae (16 видов) и Cortinariaceae (10 видов). Это связано с тем, что нами были исследованы сложные по составу леса, для которых характерно видовое разнообразие эктомикоризных грибов. Кроме численного превалирования данной группы, было отмечено и количественное преобладание соответствующих видов, так как они было отмечены на всех площадках исследования.

Сапротрофы на древесине являются деструкторами и активно разрушают сухие и валежные деревья, осуществляя санитарную роль. Сапротрофы на древесине являются второй группой по численности (49 видов; 30,8%). Во многих сообществах они являются наиболее стабильными представителями, так как они зачастую образуют многолетние плодовые тела, а также их мицелий подвержен наименьшим воздействиям со стороны окружающей среды. Наиболее часто и почти повсеместно нами были отмечены виды – *Fomes fomentarius* (семейство Fomitaceae), *Fomitopsis pinicola* (семейство Fomitopsidaceae) и *Polyporus squamosus* (семейство Polyporaceae). Данный факт может свидетельствовать о старовозрастном характере лесных насаждений.

Третье место по числу видов занимают гумусовые сапротрофы (Hu) – к ним относится 30 видов, что составляет 18,9% от общего числа грибов-макромицетов Республики Башкортостан. В эту группу входят представители 10 семейств, таких как Pezizaceae, Phallaceae и т.д. Они образуют микоризу в нижних слоях почвы, и за счет этого являются более устойчивыми к воздействию внешних факторов.

Подстилочные сапротрофы (St) занимают следующую по счету позицию в процентном соотношении. Сюда относятся в первую очередь представители семейств Tricholomataceae (8 видов) и Agaricaceae (5 видов).

Последними двумя эколого-трофическими группами являются факультативные паразиты (5 видов, 3,1%) и сапротрофы на опаде (3 вида, 1,9%). На исследуемой территории республики было встречено пять факультативных паразитов в микофлоре – *Inonotus obliquus, I. hispidus, Ganoderma lipsiense, Laetiporus sulphureus* и *Fomes fomentarius.*

Представленное соотношение трофических групп является типичным для бореальных микобиот. Общее распределение видов по эколого-трофическим группам является характерным для смешанного леса, преобладающего на исследуемой территории республики.

Анализ хозяйственного значения макромицетов районов исследования

По своей питательной ценности грибы занимают промежуточное положение между мясом и овощами, приближаясь по содержанию белков к сое. Грибы ценны как продукт, обогащающий бедную белком растительную пищу, например картофель, хлеб. Средняя калорийность 1 кг грибов не превышает 300 – 500 калорий, в то время как 1 кг мяса – 4100.

Съедобные и ядовитые грибы не выделяются в какие-то особые таксоны, иногда и те и другие входят в состав одного и того же порядка, семейства и даже рода, являясь, таким образом, близкими родичами. На рисунке приведено распределение макромицетов по хозяйственной ценности.

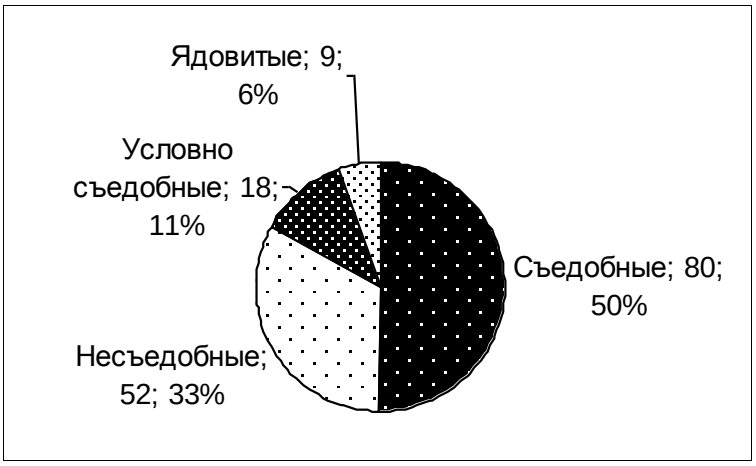


Рис. Распределение грибов-макромицетов по пищевым качествам.

Из данной диаграммы видно, что 159 видов грибов-макромицетов в зависимости от пищевой ценности принадлежат к одной из четырех групп: являются съедобными, условно-съедобными,

несъедобными или ядовитыми грибами.

Как видно из рисунка, на исследуемой территории преобладающее положение составляют съедобные грибы – 80 видов: *Leccinum scabrum* (Bull.:Fr.) S.F. Gray, *Suillus granulatus* (L.:Fr.) Roussel, *Marasmius oreades* (Pers.:Fr.) Fr., *Agaricus campestris* L.:Fr., и др., что составляет 50%. Второе место по пищевой ценности занимают несъедобные грибы: *Schizophyllum commune* Fr.:Fr., *Stereum hirsutum* (Willd.:Fr.) Gray, *Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Fr., *Cerrena unicolor* (Bull.:Fr.) Murrill, *Trametes hirsuta* (Wulfen:Fr.) Pilat, *Ganoderma lipsiense* (Batch.) G.F. Atk., и др. В группу несъедобных грибов входит 52 вида, что составляет 33% от общего числа грибов. На третье место можно отнести условно-съедобные грибы, в группу которых входит 18 видов: *Amanitopsis fulva* W.G. Smith., *Collybia butyracea* (Bull.:Fr.) Kumm., *Collybia dryophila* (Bull.:Fr.) Kumm., *Peziza vesiculosa* Bull.:Fr. и др., которые составляют 11% от общего количества грибов-макромицетов. Ядовитые грибы немногочисленны и представлены только 9 видами (6%).

Литература

1. Башкортостан: Краткая Энциклопедия / под гл. ред. Р.З. Шакуров. – Уфа: Науч. изд-во «Башкирская энциклопедия», 1996. – 672 с.
2. Горленко М.В., Бондарева М.А. Грибы СССР. Справочник-определитель географа и путешественника. – М.: Мысль, 1980. – 303 с.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Грибы Башкирии. – Уфа, 1979. – 96 с.
4. Столярская М.В., Коваленко А.Е. Грибы Нижнесвирского заповедника. Вып. 1. Макромицеты (преимущественно агарикоидные базидиомицеты). – СПб.: БИН РАН, 1996. – 60 с.
5. Фаткуллин Р.А. Природные условия Башкортостана. – Уфа: Китап, 1994. – 176 с.
6. Hansen L., Knudsen H. Nordic Macromycetes. – Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. – Gopenhagen: Nordsvamp-Copenhagen, 1992. – 474 p.
7. Hansen L., Knudsen H. Nordic Macromycetes. – Vol. 3. Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteromycetoid basidiomycetes. – Gopenhagen: Nordsvamp-Copenhagen, 1997. – 445 p.
8. Hansen. L., Knudsen H. Nordic Macromycetes. – Vol. 1. Ascomycetes. – Copenhagen: Nordsvamp-Copenhagen, 2000. – 285 p.

УДК 595.123.4

НОВАЯ ГРУППА КАРЛИКОВЫХ ЭНДЕМИЧНЫХ ПЛАНАРИЙ ИЗ ОЗЕРА БАЙКАЛ

А.Г. Порфирьев

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии, г. Казань, Республика Татарстан, Россия

Аннотация. В обзоре приводятся сведения о новом виде карликовых байкальских планарий (*Microarchicotylus ochroleucus* Timoshkin et Porfiriev sp. n., 2015), отнесенного к новому роду *Microarchicotylus* Timoshkin et Porfiriev gen. n., 2015. Приводится его краткое описание.

Ключевые слова: планария, *Microarchicotylus*, *Microarchicotylus ochroleucus* Timoshkin et Porfiriev sp. n., оз. Байкал

На основе данных многолетних исследований фауны планарий озера Байкал [Порфирьев и др., 2009; Порфирьев, Тимошкин, 2011; 2013; Порфирьев, Тимошкин, 2015], нами в 2015 году была выделена особая группа карликовых байкальских планарий (*Microarchicotylus* Timoshkin et Porfiriev gen. n., 2015) из эндемичного рода *Archicotylus* Korotneff, 1912 [Порфирьев, Тимошкин, 2015]. Предыдущие исследователи [Порфирьева, 1977] считали, что род *Archicotylus* является сборным, так как к нему относили триклад с неоднородными признаками, в частности мелкоразмерные виды безаденодактильных триклад.

На основании внешнего вида, строения глотки, мужского полового аппарата, к новому роду относятся два вида, прежде бывшие в составе сборного рода *Archicotylus*: *Microarchicotylus stringulatus* (Korotneff 1912), и *Microarchicotylus elegans* (Porfiriev et Timoshkin 2009). Также в состав рода включен новый для науки вид *Microarchicotylus ochroleucus* Timoshkin et Porfiriev sp. n., 2015. Все относящиеся к

новой группе планарии обладают небольшими размерами (5-6 мм). Окраска планарий *Microarchicotylus* является неоднородной – от темно-коричневого цвета до охряного, с белыми поперечными штрихами, но иногда без них. Отличительная особенность внешнего облика планарий нового рода, заключается в том, что передний конец тела отделен белым поперечным «ошейником», расположенным позади пары глаз.

Глотка представителей планарий *Microarchicotylus* коротко-цилиндрическая. Половой аппарат компактно расположен позади глотки, характерно асимметричное расположение канала семяприемника, мужского и общего атрия.

К роду *Archicotylus* в настоящий момент относятся следующие виды байкальских эндемичных триклад: *Archicotylus decoloratus* Korotneff, 1912*, Archicotylus junca* Korotneff, 1912*, Archicotylus elongatus* Korotneff, 1912*, Archicotylus rubzowi* Porfirieva, 1977*, Archicotylus parvipunctatus* Korotneff, 1912, *Archicotylus planus* (H. Sabussow, 1903).

Литература

1. Порфирьев А.Г., Тимошкин О.А. *Microarchicotylus ochroleucus* gen. et sp. n. (Plathelminthes, Tricladida, Paludicola) – новый род и вид карликовых планарий из озера Байкал // Зоологический журнал. – Т. 94. – № 3, 2015. – С. 287-297.
2. Порфирьев А.Г., Тимошкин О.А. *Vermipharyngiella unica* gen. et sp. n. – новый род и вид планарий с необычным строением глотки из озера Байкал (Plathelminthes, Tricladida, Dendrocoelidae) // Зоологический журнал. – Т. 92. – № 2. 2013. – С. 167-176.
3. Порфирьев А.Г. и др. Новый вид рода *Archicotylus* (Tricladida, Dendrocoelidae) / А.Г. Порфирьев, О.А. Тимошкин, Е.П. Зайцева // Зоологический журнал. – Т. 88. – № 5, 2009. – С. 515-521.
4. Порфирьева Н.А. Планарии озера Байкал. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1977. – 208 с.

УДК 581.55

ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЛАСТЕРА «АРЫСКАННЫГ» ЗАПОВЕДНИКА «УБСУНУРСКАЯ КОТЛОВИНА»

А.М. Самдан

ГПБЗ «Убсунурская котловина», г. Кызыл, Республика Тыва, Россия, andrejsamdan@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается ценотическое разнообразие лесной растительности участка «Арысканныг» государственного природного биосферного заповедника «Убсунурская котловина». На основе проведенного исследования автором выделено 14 групп типов лесных сообществ, которые подразделены на три высотно-поясные комплексы. Для каждого типа леса имеются сведения о древостое, характере возобновления, особенностях состава нижних ярусов.

Ключевые слова: кластер «Арысканныг», заповедник «Убсунурская котловина», Республика Тыва, ценотическое разнообразие, лесная растительность, тип леса

Введение. Леса, составляя значимый фонд естественной растительности Республики Тыва (около 60% территории) исследованы слабо [Дубровский, Намзалов, 2015]. Задача систематизации разнообразия лесов России остается по-прежнему актуальной [Рысин, 2010]. В этом отношении не исключение и лесная растительность кластера «Арысканныг» заповедника «Убсунурская котловина».

Территория участка «Арысканныг» расположена в пределах южного макросклона хребта Восточного Танну-Ола, обращенного в сторону аридной котловины оз. Убсу-Нур, которая относится к системе «межгорных понижений Алтае-Саяно-Монгольского, или Центрально-Азиатского горного пояса» [Эксперимент…, 1995]. Он заслуживает внимания как замечательный биогеографический объект разнообразием природных условий на относительно небольшом пространстве (площадь ядра 15000 га, охранной зоны – 5080 га).

Целью данной работы являлось изучение ценотического разнообразия современной лесной растительности кластера «Арысканныг» заповедника «Убсунурская котловина».

Природные условия.

Географические координаты участка: 50°32'-50°55' северной широты и 94°09'-94°46' восточной долготы. Преобладают абсолютные высоты от 1100 до 2300 м н.у.м. Для территории кластера характерен горно-долинный рельеф, с глубокими ущельями, не сформированными речными террасами, в прошлом, по-видимому, подвергавшейся ледниковой деятельности, в нижней части долины при выходе из ущелья заметны мореные отложения в виде валов и бугров. Главной водной артерией участка является небольшая река Арысканныг (длина реки около 20 км), которая относится к бассейну р. Тес-Хем, имеет два правобережных притока – р. Чадырлыг-Кара-Суг и р. Тулалаган.

По геоботаническому районированию Тувы [Растительный покров…, 1985] участок «Арысканныг» относится к Убсунурской равнинной опустыненно-степной провинции и Южно-Таннуольско-Сангиленскому степному округу, а по лесорастительному районированию лесов гор Южной Сибири [Типы лесов…, 1980] – к Южнотаннуольскому округу горных сухих степей и лиственничных перистепных лесов Алтае-тувинско-хангайской котловинно-горной провинции горных степей и лиственничных лесов Центральноазиатской котловинно-горной лесорастительной области.

При дифференциации растительного покрова кластера «Арысканныг» на высотные пояса мы придерживаемся системы высотных поясов, разработанной Н.И. Макуниной [2010] для южного макросклона хр. Восточного Танну-Ола, где леса оттеснены в верхнюю часть в системе колонки горной поясности:

I. Степной пояс (1000-1600 м н.у.м.);

- подпояс опустыненных степей (1000-1300 м);
- подпояс настоящих степей (1300-1600 м);

II. Пояс горных степей и лесов (1600-2200 м);

- подпояс горных степей и травяных лесов (1600-1900 м);
- подпояс горных степей и таежных лесов ((1750) 1900-2200 м);

III. Высокогорный пояс (выше 2200 м).

Горный рельеф смягчает степень континентальности климата и меру его засушливости, однако все высотные пояса горных систем Центральноазиатской области более ксеридны и континентальны, чем соответствующие ландшафтные ступени смежных лесорастительных областей [Типы лесов…, 1980]. И поэтому в целом растительность участка «Арысканныг» имеет гемиаридный характер, в силу южной ориентировки склонов, также по этой причине лесной пояс занимает верхние «этажи» по сравнению с лесным поясом северного макросклона.

Основой для характеристики растительности послужили полевые исследования, проведенные в летние периоды 2011-2015 гг. Всего полных геоботанических описаний сделано 120, из них 40 в лесных сообществах, которые выполнены традиционным методом пробных площадей, размером 20×20 м. Описание участка включает следующие сведения: топографические условия местности (высота над уровнем моря, координаты по GPS-навигатору, экспозиция склона, крутизна склона); описание древостоя (состав в виде формулы, общая сомкнутость крон – в баллах); описание подроста (порода и их обилие – количество шт./га или по степени густоты); описание подлеска (видовой состав, обилие по шкале Друде); описание травяного яруса (общее проективное покрытие в %, список видов, по возможности для каждого вида приводится обилие по шкале Друде).

Структуру высотно-поясных комплексов лесной растительности приводили по схеме и принципиальным позициям, разработанной учеными Института леса СО РАН (Красноярск) под руководством В.Н. Смагина [Типы лесов…, 1980]. Выделенные типы лесных сообществ были классифицированы «доминантным» подходом Л.П. Рысина [2010; 2011; 2012].

Результаты исследования. Согласно вышеуказанным позициям для территории кластера «Арысканныг» нами выделяются следующие высотно-поясные комплексы и типы лесных сообществ (табл.).

Таблица

Высотно-поясные комплексы и типы лесных сообществ кластера «Арысканныг» заповедника «Убсунурская котловина»

Высотно-поясные комплексы	Формации	Группы типов леса
Подтаежно-лесостепной*	Лиственничники	Лиственничники вейниковые
		Лиственничники кустарниковые
		Лиственничники осоковые
		Лиственничники рододендроновые
		Лиственничники разнотравные
	Долинные тополевые леса	Топольники разнотравно-кустарниковые
	Долинные еловые леса	Ельник с тополем разнотравно-дазифоровый
Горно-таежный**	Лиственничники	Лиственничники брусничные
		Лиственничники жимолостные
	Кедровники	Кедровники кустарничковые
		Кедровники жимолостные
		Кедровник рододендроновые
Высокогорных редколесий***	Лиственничники	Лиственничники ерниковые
	Кедровники	Кедровники ерниковые

Примечание: *– по Н.И. Макуниной [2010] подпояс горных степей и травяных лесов (1600-1900 м); **и***– по Н.И. Макуниной [2010] подпояс горных степей и таежных лесов ((1750) 1900-2200 м).

Ниже приводим основные фитоценологические характеристики основных типов лесных сообществ.

I. Подтаежно-лесостепной ВПК лиственничных лесов

Лиственничники вейниковые

Лиственничник вейниковый парковый. 1925 м н.у.м. В ложбинной части пологих склонов. Склон юго-восточной экспозиции, угол уклона 15°. Древостой 10Л с сомкнутостью крон 0,5. Подрост густой из лиственницы – 800 шт./га, кедра – 150 шт./га. В подлеске присутствует *Cotoneaster uniflorus* (Sol). Травяной ярус с общим проективным покрытием (далее ОПП) 90%, характерными видами являются *Calamagrostis pavlovii*, *Poa sibirica*, *Potentilla evestita*, *Geranium sibiricum*, *Lilium pilosiusculum*, *Linaria vulgaris* и др. Всего 21 видов. Моховой покров отсутствует.

Лиственничник с кедром вейниковый. 1955 м н.у.м. Склон юго-восточной экспозиции, угол уклона 25°. Древостой 10Л+К, сомкнутость крон 0,7. Подрост средней густоты, куртинами из кедра и лиственницы (9К1Л). Подлесок сформирован из *Rhododendron dahuricum* (Sol_{gr}), *Spiraea media* (r), *Rosa acicuilaris* (r). Травяной покров с ОПП 60%: *Calamagrostis obtusata* (Cop2), *Geranium transbaicalicum* (Sp), *Potentilla evestita* (Sol), *Artemisia tanacetifolia* (Sol), *Vicia multicaulis* (Sol) и др., всего зафиксировано 15 видов. Моховой покров отсутствует.

Лиственничники кустарниковые

Лиственничник таволговый гераниево-вейниковый. 1801 м н.у.м. Склон юго-западной экспозиции, угол уклона 20°. Древостой 10Л+К, сомкнутость крон 0,7. Подрост: кедр – 2000 шт./га, лиственница – 100 шт./га. Подлесок состоит из *Spiraea media* (Cop2), *Lonicera altaica* (r). Травяной ярус с ОПП 80%: *Calamagrostis obtusata* (Cop2), *Geranium sibiricum* (Sp), *Lilium pilosiusculum* (Sol), *Artemisia latifolia* (Sol), *Galium boreale* (Sol) и др., всего 13 видов. Моховой покров отсутствует.

Лиственничник кустарниковый стоповидноосоковый. 1942 м н.у.м. Склон юго-западной экспозиции с углом уклона 30°. Состав древостоя 10Л+К с сомкнутостью крон 0,5. Подрост отсутствует. Подлесок состоит из *Cotoneaster uniflorus* (Cop3), *Rhododendron dahuricum* (Sp), *Rosa acicularis* (Sp), *Spiraea media* (Sp). Травяной покров густой с ОПП 90%: *Carex pediformis* (Cop3), *Artemisia gmelinii*, *Vicia cracca*, *Phlomoides tuberosa*, *Galium verum*, *Aconitum barbatum*, *Galatella dahurica* и др. Всего 28 видов.

Лиственничник таволговый. 1762 м н.у.м. Сформирован на склоне правого борта реки. Склон юго-восточной экспозиции, угол уклона 25°. Древостой с формулой 9Л1К, сомкнутость крон 0,8. Подрост густой из лиственницы – 1 тыс. шт./га. Подлесок состоит из *Spiraea media* (Cop). Травяной покров с ОПП

90% из *Poa sibirica*, *Carex macroura*, *Dianthus superbus*, *Potentilla evestita*, *Artemisia latifolia* и др. Всего 18 видов. Моховой покров редкими куртинами.

Лиственничник таволговый ирисово-вейниковый. 1543 м н.у.м. Сформирован на склоне левого борта р. Чадырлыг-Кара-Суг. Склон южной экспозиции, угол уклона 15°. Древостой 10Л, сомкнутость крон 0,7. Подрост густой из лиственницы – 9 тыс. шт./га, кедра – 3 тыс. шт./га. В подлеске присутствуют *Spiraea media* (Cop2), *Rosa acicularis* (Sol), *Caragana arborescens* (Sol), *Cotoneaster melanocarpus* (Sol). Кустарничково-травяной покров густой с ОПП 100%: *Calamagrostis epigeios* (Cop3), *Iris ruthenica* (Cop1), *Vicia amoena* (Sp), *Paeonia anomala* (Sp), *Poa sibirica* (Sp), *Aconitum barbarum* (Sol), *Cerastium pauciflorum* (Sol) и др., всего 22 вида. Моховой покров не сформирован.

Лиственничники осоковые

Лиственничник мятликово-осоковый. 1927 м н.у.м. Склон восточной экспозиции, угол уклона 5°. Древостой 10Л с сомкнутостью крон 0,6. Подрост редкий из лиственницы – 200 шт./га. Подлесок слагается из *Caragana arborescens* (Sol), *Spiraea media* (Sol). Травяной покров с ОПП 95% из *Carex iljinii* (Cop3), *Poa sibirica* (Cop2), *Galium verum*, *Myosotis imitata*, *Artemisia latifolia*, *Mertensia davurica* и др. Всего 21 видов. Необильный моховой покров из *Rhitidium rugosum*.

Лиственничники рододендроновые

Лиственничник рододендроновый. 1100 м н.у.м. Склон северо-северо-западной экспозиции, угол уклона 30°. Состав древостоя 10Л с сомкнутостью крон 0,3. Подрост редкий из лиственницы – 50 шт./га. Подлесок состоит из *Rhododendron dahuricum* (Cop). Травяной ярус с ОПП 60%. Мхи сосредоточены в тени деревьев и под кустами (*Rhitidium rugosum*, *Abietinella abietina*).

Лиственничник рододендроновый зеленомошный. Склон северо-западно-западной экспозиции с углом уклона 30°. Древостой 10Л, сомкнутость крон 0,4. Подрост отсутствует. Подлесок слагается из *Rhododendron dahuricum* (Cop). В травяно-моховом ярусе представлены *Carex supina*, *Atragene speciosa*, *Poa sibirica*, *Rhitidium rugosum* (Cop3).

Лиственничник рододендроновый ритидиевый. 1357 м н.у.м. Склон северо-западной экспозиции, угол уклона 40°. Состав древостоя 10Л+Е, сомкнутость крон 0,3. Подрост средней густоты: *Larix sibirica* (Sp), *Pinus sibirica* (Sol), *Picea obovata* (Sol). Подлесок густой из *Rhododendron dahuricum* (Cop3), *Caragana arborescens* (Sp), *Spiraea media* (Sol). Травяно-моховой покров с ОПП 80%: *Stellaria bungeana* (Sol), *Thalictrum simplex* (Sol), *Carex supina* (Sol), *Atragene speciosa* (Sol), *Vicia amoena* (Sol), *Poa sibirica* (Sol), *Rhytidium rugosum* (Cop3).

Лиственничники разнотравные

Лиственничник овсяницевый. 1831 м н.у.м. Мезопонижение. Склон юго-юго-восточной экспозиции, угол уклона 10°. Состав древостоя 10Л+К, сомкнутость крон 0,7. Подрост разновозрастный: кедр – 700 шт./га; лиственница – 80 шт./га. В подлеске присутствует *Dasifora fruticosa* (Sol). Травяной покров с ОПП 80%. Характерными видами являются *Festuca ovina*, *Poa sibirica*, *Vicia amoena*, *Geranium sp.*, *Pyrola incarnata* и др. Моховой покров редкий.

Долинные тополевые леса

Топольник с ивой и ольхой разнотравно-кустарниковый. 1110 м н.у.м. Первая надпойменная терраса р. Арысканныг при выходе из ущелья. Состав древостоя 9Т1И+О с сомкнутостью крон 0,8. Подрост густой из тополя лавролистного (900 шт./га), лиственницы сибирской (40 шт./га). Подлесок слагается из *Caragana arborescens* (Cop2), *Caragana spinosa* (Cop), *Rosa acicularis* (Sol). Травяной покров с ОПП 60% из *Pyrola rotundifolia*, *Trifolium pentaphyllus*, *Potentilla longifolia*, *Thalictum simplex*, *Medicago falcata* и др. Всего 19 видов.

Долинные еловые леса

Ельник с тополем лавролистным разнотравно-дазифоровый. Прирусловая пойменная терраса по долине р. Чадырлыг-Кара-Суг. Формула древостоя 10Е+Т, сомкнутость крон 0,4. Подрост густой из ели. На территории кластера распространены редко и локально, в основном по долине р. Чадырлыг-Кара-Суг.

II. ВПК горно-таежных лесов

Лиственничники брусничные

Лиственничник с кедром таволгово-брусничный. 2090 м н.у.м. Склон юго-восточной экспозиции, угол уклона 20°. Древостой 10Л+К, сомкнутость крон 0,6. Подрост рассеянный из кедра. Подлесок состоит из *Spiraea media* (Cop2), *Rhododendron dahuricum* (Sol), *Rosa acicularis* (Sol), *Cotoneaster uniflorus* (Sol_{gr}), *Lonicera altaica* (r). Кустарничково-травяной покров с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop3),

Calamagrostis obtusata (Sp), *Chamerion angustifolium* (Sol), *Geranium transbaicalicum* (Sol) и др. Всего 12 видов. Фрагментарные синузии мхов.

Лиственничник жимолостно-брусничный разнотравный. 1745 м н.у.м. Прирусловая пойма горной речки Тулалаган с узкой V-образной долиной. Древостой 10Л, сомкнутость крон 0,6. Подрост густой из кедра (Cop2). Подлесок сформирован из *Lonicera altaica* (Cop2), *Salix bebbiana* (Sp), *Rosa acicularis* (Sp_{gr}), *Dasiphora fruticosa* (Sp_{gr}), *Ribes nigrum* (Sol_{gr}). Кустарничково-травяной покров с ОПП 80%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop3), *Pyrola incarnata* (Cop), *Aquilegia sibirica* (Sol), *Geranium sibiricum* (Sol), *Equisetum arvense* (Sol) и др. Всего 14 видов. Моховой покров не сформирован.

Лиственничник с кедром брусничный. 1782 м н.у.м. Пойменная часть горной речки в узкой долине. Древостой 4Л6К, сомкнутость крон 0,5. Подрост густой из кедра – 35 тыс. шт./га. Подлесок очень редкий из *Rhododendron dahuricum* (Sol_{gr}). Кустарничково-травяной покров густой с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre, Poa sibirica* и др., всего 9 видов. Моховой покров средней густоты.

Лиственничник с кедром разнотравно-брусничный. 2096 м н.у.м. Склон юго-восточной экспозиции с углом уклона 40°. Древостой 7Л3К, сомкнутость крон 0,6. Подрост из кедра – 500 шт./га; лиственницы – 200 шт./га. Подлесок состоит из *Betula rotundifolia* (Cop), *Lonicera altaica* (Sp), *Juniperus sibirica* (Cop_{gr}), *Spiraea media* (Sol). Травяной ярус с ОПП 95%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop2), *Poa sibirica*, *Geranium sibiricum*, *Potentilla gelida*, *Galium boreale*, *Dianthus superbus* и др. Всего 19 видов. Единичные подушки мхов.

Лиственничник с кедром багульниково-бруснично-овсяницевый. 1918 м н.у.м. Склон юго-юго-восточной экспозиции, угол уклона 15°. Древостой 6Л4К, сомкнутость крон 0,7-0,8. Подрост разновозрастный: лиственница – 100 шт./га, кедр – 70 шт./га. В подлеске присутствует *Dasiphora fruticosa* (Sp). Травяно-кустарниковый ярус с ОПП 95%: *Festuca ovina*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum nigrum*, *Dasyphora fruticosa*, *Poa sibirica*. Всего 15 видов. Моховой покров не сформирован.

Лиственничник осоково-брусничный. 1745 м н.у.м. Прирусловая пойма с ровным рельефом с микрокочками. Древостой 9Л1К, сомкнутость крон 0,6. Подрост густой, разновозрастный из кедра (6000 шт/га). Подлесок редкий из *Dasiphora fruticosa* (Sol), *Lonicera altaica* (Sol), *Betula rotundifolia* (r), *Ribes procumbens* (Sol), *Spiraea media* (Sol), *Salix sp.* (r). Травяно-кустарниковый ярус с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop2), *Carex sp.* (Cop2), *Equisetum pratense* (Sol), *Saussurea stubendorffii* (Sol), *Trollius asiaticus* (Sol), *Calamagrostis obtusata* (Sol). Моховой покров фрагментарный.

Лиственничники жимолостные

Лиственничник разнотравно-жимолостный. 1799 м н.у.м. Прирусловая пойма в узкой долине. Древостой 10Л+К, сомкнутость крон 0,6. Подрост очень редкий из лиственницы. В подлеске присутствуют *Lonicera altaica* (Cop3), *Ribes hispidulum* (Cop1), *Salix bebbiana* (Sp), *Dasiphora fruticosa* (Sp), *Spiraea alpina* (Sp). Травяной ярус густой с ОПП 90%: *Calamagrostis neglecta*, *Carex sp.*, *Pyrola rotundifolia*, *Trollius asiaticus*, *Ranunculus monophyllus*, *Adoxa moschatellina*, *Aconitum septentrionale*. Всего 17 видов. Моховой покров не сформирован.

Лиственничник мятликово-брусничный жимолостный. 1778 м н.у.м. Прирусловая пойма в узкой долине. Древостой 10Л+К, сомкнутость крон 0,2. Подрост в основном из кедра – 1000 шт/га, единичная поросль лиственницы. В подлеске представлены *Lonicera altaica* (Cop2), *Spiraea media* (Sp), *Ribes nigrum* (Sp_{gr}), *Rosa acicularis* (Sol), *Betula rotundifolia* (Sol). Травяно-кустарниковый ярус густой с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop3), *Poa sibirica* (Cop2), *Poa pratensis* (Sol), *Carex macroura* (Sp), *Ledum palustre* (Solgr), *Stellaria bungeana* (Sol). Моховой покров с ОПП 60%.

Кедровники кустарничковые

Кедровник можжевелово-овсяницево-брусничный. 2049 м н.у.м. Склон юго-восточной экспозиции, угол уклона 20°. Древостой 7К3Л, сомкнутость крон 0,6-0,7. Подрост: кедр – 300 шт./га, лиственница – 20 шт./га. В подлеске присутствуют *Lonicera altaica* (Sol), *Rhododendron dahuricum* (Sol), *Rosa acicularis* (Sol). Травяной ярус с ОПП 70%: *Festuca sphagnicola*, *Pyrola incarnata*, *Bistorta vivipara*, *Galium boreale*, *Aquilegia sibirica*. Всего 15 видов. Фрагментарные синузии мхов.

Кедровник зеленомошно-можжевелово-багульниково-брусничный. Склон северо-западной экспозиции, угол уклона 10°. Древостой 9К1Л, сомкнутость крон 0,6. Подрост редкий из кедра. Подлесок состоит из *Juniperus sibirica* (Cop2), *Rosa acicularis* (Sp), *Lonicera altaica* (Sol). Кустарничково-травяной покров с ОПП 95%: *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*, *Carex iljinii*, *Empetrum nigrum*, *Pyrola rotundifolia*.

Кедровник багульниково-бруснично-зеленомошный. 1865 м н.у.м. Склон северо-западной экспозиции, угол уклона 20°. Древостой 10К+Л, сомкнутость крон 0,6. Подрост отсутствует. Подлесок отсутствует. Кустарничково-травяной покров с ОПП 90%: *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre,*

Calamagrostis pavlovii. Всего 10 видов. Моховой покров из *Hylocomium splendens* (Soc), единично встречаются *Ptilium crista-castrensis, Ptilidium ciliare*.

Кедровники жимолостные

Кедровник зеленомошно-бруснично-жимолостный. 1966 м .у.м. Склон восточной экспозиции, угол уклона 30°. Древостой 9К1Л, сомкнутость крон 0,6-0,7. Подрост: кедр - 120 шт./га; лиственница – 30 шт./га. В подлеске присутствуют *Lonicera altaica* (Cop2), *Rhododendron dahuricum* (Sol), *Rosa acicularis* (Sol). Кустарничково-травяной покров с ОПП 70%: *Vaccinium vitis-idaea*, *Pyrola incarnata*, *Ledum palustre*, *Calamagrostis obtusata*. Моховой покров с ОПП=60% из *Hylocomium splendens*, *Rhytidium rugosum*.

Кедровник зеленомошно-шикшиево-брусничный. 2130 м н.у.м. Склон юго-восточно-восточной экспозиции, угол уклона 20°. Древостой 8К2Л, сомкнутость крон 0,8. Подрост средней густоты из кедра и лиственницы, единичные куртины ели. Подлесок состоит из *Lonicera altaica* (рассеяно), *Rosa acicularis* (единично). Кустарничково-травяной покров с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop3), *Empetrum nigrum* (Cop2), *Festuca ovina* (Sp), *Poa sibirica* (Sol), *Festuca altaica* (un). Моховой покров густой с ОПП 80%. Присутствуют синузии лишайников.

Кедровник бруснично-зеленомошный. 2020 м н.у.м. Склон северо-восточной экспозиции, угол уклона 30°. Древостой 10К, сомкнутость крон 0,7. Подрост из кедра – 80 шт./га. Подлесок состоит из *Rhododendron dahuricum* (Sp), *Rosa acicularis* (r). Кустарничково-травяной покров с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea (*Cop3), *Empetrum nigrum, Juniperus sibiricus.* Моховой покров сплошной из *Rhitidium rugosum*, *Ptilium crista-castrensis*.

Кедровники рододендроновые

Кедровник рододендроновый бруснично-зеленомошный. 1877 м н.у.м. Склон северо-северо-западной экспозиции, угол уклона 20°. Древостой 10К+Л, сомкнутость крон 0,4. Подрост отсутствует. Подлесок состоит из *Rhododendron dahuricum* (Cop2). Кустарничково-травяной покров с ОПП 95%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop), *Ledum palustre, Empetrum nigrum*. Моховой покров густой из *Hylocomium splendens, Ptilium crista-castrensis,* также присутствуют синузии лишайников.

Кедровник рододендроновый шикшиево-бруснично-зеленомошный. 1934 м н.у.м. Склон северо-северо-западной экспозиции, угол уклона 5°. Древостой 9К1Л, сомкнутость крон 0,4. Подрост отсутствует. Подлесок состоит из *Rhododendron dahuricum* (Cop3). Кустарничково-травяной покров с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea* (Cop2), *Empetrum nigrum* (Cop)*, Ledum palustre*. Моховой покров представлен из *Hylocomium splendens* (Cop3), *Ptilium crista-castrensis* (Sp).

Кедровник рододендроновый зеленомошно-брусничный. 1837 м н.у.м. Склон северо-восточной экспозиции, угол уклона 35°. Древостой 10К+Л, сомкнутость крон 0,7. Подрост отсутствует. Подлесок состоит из *Rhododendron dahuricum* (Sp). Кустарничково-травяной покров с ОПП 100%. Почти сплошной покров мхов.

III. ВПК высокогорных редколесий

Лиственничники ерниковые

Лиственничник лишайниково-ерниковый. 2077 м н.у.м. Склон северо-северо-западной экспозиции, угол уклона 10°. Древостой 8Л2К, сомкнутость крон 0,2. Подрост из лиственницы – 70 шт./га; кедра – 200 шт./га. Подлесок состоит из *Betula rotundifolia* (Cop2), *Lonicera altaica* (Sol), *Salix glauca* (Sol), *Rosa acicularis* (r), *Juniperus sibirica* (r). Травяной покров с ОПП 80%: *Festuca altaica*, *F. ovina* subsp. *sphagnicola*, *Antennaria dioica*, *Hierochloe alpina*, *Saussurea alpina* и др. Всего 14 видов. Редкие синузии мхов *Polytrichum sp.*

Лиственничник зеленомошно-ерниково-голубичный. 1952 м н.у.м. Рельеф ровный. Древостой 10Л+К, сомкнутость крон 0,3. Подрост: лиственница – 450 шт./га; кедр – 150 шт./га. Подлесок состоит из *Vaccinium uliginosum* (Cop2), *Betula rotundifolia* (Cop1), *Salix glauca* (Sol), *Spiraea alpina* (Sol), *Dasiphora fruticosa* (Sol). Травяной покров очень редкий с ОПП 10%: *Carex cespitosa*, *Pachypleurum alpinum*, *Calamagrostis obtusata*, *Festuca altaica*, *Caltha palustris*. Моховой покров с ОПП 70%.

Лиственничник кустарниковый багульниково-брусничный. 1780 м н.у.м. Прибрежная часть узкой поймы горной речки. Древостой 10Л+К, сомкнутость крон 0,3. Подрост редкий из лиственницы (160 шт./га), кедра (40 шт./га). Подлесок состоит из *Betula rotundifolia* (Cop), *Spiraea media* (Sol), *Dasifora fruticosa* (Sol). Кустарничково-травяной покров с ОПП 100%: *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*, *Petasites frigidus* и др. Всего 10 видов. Моховой покров средней густоты.

Кедровники ерниковые

Кедровник ерниковый. 1979 м н.у.м. Склон западной экспозиции, угол уклона 20°. Древостой 8К2Л, сомкнутость крон 0,2. Подрост: кедр – 60 шт./га, лиственница – 10 шт./га. Подлесок состоит из *Betula*

rotundifolia (Soc), *Salix glauca* (Sol), *Lonicera altaica* (Sol). Кустарничково-травяной покров с ОПП 20% из *Ledum palustre* (Sp), *Calamagrostis obtusata* (Sol), *Carex aterrima* (Sol), *Festuca altaica* (Sol). Моховой покров сосредоточен под кустами (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum sp.*).

Кедровник ерниковый шикшиево-лишайниковый. 2172 м н.у.м. Склон северо-западной экспозиции, угол уклона 5°. Древостой 10К+Л, сомкнутость крон 0,2. Подрост из кедра – 100 шт./га. Подлесок представлен из *Betula rotundifolia* (Cop3), *Salix glauca* (Sol), *Lonicera altaica* (Sol). Кустарничково-травяной покров с ОПП 75%: *Empetrum nigrum*, *Festuca altaica*, *Bistorta viviparia*, *Dryas oxyodontha* и др. Всего 21 видов. Моховой покров отсутствует.

Кедровник можжевелово-ерниковый разнотравный. 2137 м н.у.м. Склон юго-юго-восточной экспозиции, угол уклона 25°. Древостой 9К1Л, сомкнутость крон 0,4. Подрост из кедра – 90 шт./га. Подлесок состоит из *Betula rotundifolia* (Cop3), *Juniperus sibirica* (Cop1), *Lonicera altaica* (Sol), *Vaccinium uliginosum* (Sol), *Rosa acicularis* (Sol). Травяной покров с ОПП 70%: *Festuca altaica*, *Hedysarum consanguineum*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Sajanella monstrosa* и др. Всего 22 вида. Моховой покров отсутствует.

Кедровник лишайниково-ерниковый. 2128 м н.у.м. Склон северо-восточной экспозиции, угол уклона 5°. Древостой 10К+Л, сомкнутость крон 0,2. Подрост из кедра – 80 шт./га. Подлесок представлен из *Betula rotundifolia* (Cop3), *Rosa acicularis* (Sol), *Lonicera altaica* (Sol), *Spiraea alpina* (Sol), *Juniperus sibirica* (Sol). Кустарничково-травяной покров с ОПП 100%: *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea, Festuca ovina, Sajanella monstrosa, Aster alpinus*. До 15 видов. Моховой покров отсутствует.

Таким образом, лесная растительность кластера «Арысканныг» подразделена на три высотно-поясных комплекса. Подтаежно-лесостепной ВПК хорошо выражен и имеет характер горных экспозиционных лесостепей, который в целом образует поясно-ландшафтный комплекс для вытянутого горного массива хребтов Западный и Восточный Танну-Ола [Монгуш, 2011]. В этот комплекс объединены 7 типов лесных сообществ, 5 из них относятся к лиственничным формациям, 2 типа – к долинным комплексам тополевых и еловых формаций. Горно-таежный ВПК и комплекс высокогорных редколесий представлены двумя формациями – лиственничной и кедровой. Таежные лиственничники широко представлены брусничными вариантами ассоциаций, а высокогорные редколесья – ерниковыми типами лесов. По руслам рек заросли *Betula rotundifolia* спускаются до 1740 м н.у.м. Следует констатировать факт присутствия на территории кластера пожарищ и гарей, подвергающихся постпирогенной трансформации (с начала 2000-х гг.). Они отмечаются на восточных частях участка (урочище «сухое русло Сарыг-Баалык»): левый борт р. Тулалаган, левый борт р. Арысканныг (по нижнему течению). Большинство из них – на стадии «черной гари» с интенсивным зарастанием *Chamerion angustifolium*.

Литература

1. Дубровский Н.Г., Намзалов Б.Б. Биоразнообразие растительного мира Тувы: состояние изученности и перспективы исследований // Биоразнообразие и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона: мат. IV-ой межд. научно-практ. конф. (1-4 октября 2015 г., г. Кызыл, Россия). – Кызыл: Изд-во ТывГУ РИО, 2015. – С. 52-54.
2. Макунина Н.И. Основные типы растительных сообществ степного пояса южного макросклона хребтов Танну-Ола // Растительный мир Азиатской России. – № 1(5). – Новосибирск, 2010. – С. 49-57.
3. Монгуш А.М. Растительность горной лесостепи хребта Танну-Ола (Южная Тыва): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2011. – 21 с.
4. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Издательство «Наука» СО, 1985. – 256 с.
5. Рысин Л.П. Кедровые леса России. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2011. – 240 с.
6. Рысин Л.П. Лиственничные леса России. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2010. – 343 с.
7. Рысин Л.П. Хвойные леса России // Известия Самарского НЦ РАН. – Т. 14, – № 1(4). – Самара, 2012. – С. 1106-1109.
8. Смагин В.Н. и др. Типы лесов гор Южной Сибири / В.Н. Смагин, С.А. Ильинская, Д.И. Назимова, И.Ф. Новосельцева, Ю.С. Чередникова. – Новосибирск: Наука, 1980. – 336 с.
9. Эксперимент «Убсу-Нур». – Часть 1. Наземные исследования. – М.: ИНТЕЛЛЕКТ, 1995. – 336 с.

УДК 598.2: 574.472(477.75)

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОРНИТОФАУНЫ СОЛОНЧАКОВО-ОЗЕРНОГО БИОГЕОЦЕНОЗА ГБУПЗ «ОПУКСКИЙ»

И.А. Сикорский[1], В.М. Громенко[2]

[1] ГБУ «Природный заповедник «Опукский», г. Феодосия, Республика Крым, Россия, opuk2011@mail.ru

[2]ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Россия, cf_university@mail.ru

Аннотация. Установлено, что фауна птиц, приуроченная к БГЦ солончаково-озерного типа состоит из 91 вида (39% от общего количества видов птиц), 58 родов, 22 семейств и 11 отрядов. Из них 35(15%) видов гнездятся в биотопах данного типа БГЦ. Выявлено, что внутренняя таксономическая структура орнитофауны солончаково-озерного БГЦ в равной мере наследует принцип организации фауны птиц заповедника в целом.

Ключевые слова: биогеоценоз, орнитофауна, таксономическая структура, солончаково-озерный тип биогеоценоза, природный заповедник «Опукский»

Введение. Природный заповедник «Опукский» (далее-заповедник) 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 [Бескаравайный, 2008].

Территория заповедника (общая площадь – 1592,3 га) характеризуется сложным геологическим строением и с экосистемных позиций расчленяется на три типа биогеоценоза – степной, солончаково-озерный и прибрежно-морской. К солончаково-озерному биогеоценозу (далее – БГЦ) относится: акватория соленого оз. Кояшское, с прилегающими солончаковыми почвами и галофитной растительностью.

Изменения природных систем под влиянием хозяйственной деятельности людей приводят к преобразованиям фауны птиц. За последние 60 лет произошло обеднение фауны коренных солончаково-озерных ценозов равнинного Крыма, тогда как репродуктивная авифауна региона значительно пополнилась за счет видов водно-болотного, древесно-кустарникового и синантропного орнитокомплексов [Костин, 2010]. Такие перемены определяют актуальность исследований направленных на изучение закономерностей формирования таксономического разнообразия и сложности структурной организации птиц солончаково-озерного биогеоценоза природного заповедника «Опукский».

Материалы и методы. Материалы для настоящей статьи были собраны в течение полевых сезонов 2010-2015 гг. 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.

К основным методам изучения таксономической структуры относились: установление показателей абсолютного богатства таксонов (видов, родов, семейств и т.д.), относительные показатели – количество видов в родах, родов в семействах и т.д.

Для описания сложности таксономической структуры орнитофауны использовали алгоритмы разработанные [Шмидт, 1984] с использованием индекса К. Шеннона (*H*):

$$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \, Log_2 p_i ,$$

где p_i – число таксонов низшего ранга в составе каждого таксона высшего ранга.

H-функция принимает максимальное значение тогда, когда имеет место полная выравненность распределения, при этом высшие таксоны содержат одинаковое число низших таксонов.

Объект исследования – орнитофауна заповедника. Предмет исследования – орнитокомплексы солончаково-озерного биогеоценоза: их состав, структура и разнообразие.

За период исследований проведено 112 учётов орнитофауны на территории заповедника и его окрестностях, 92 из которых были проведены по пяти маршрутам на территории заповедника. Использовались также общепринятые методики количественных учетов птиц. Всего за весь период исследований пройдено более 923 км.

Результаты и обсуждение. Фауна птиц биогеоценозов заповедника неоднородна по своему происхождению и сезонной динамике. Интенсивная сезонная динамика населения птиц связана с гетерогенностью его орнитокомплексов и резкими сезонными изменениями условий обитания птиц БГЦ. Ландшафты в заповеднике являются жизненно необходимыми для большинства перелетных и кочующих птиц в период сезонных миграций.

На данное время исследований установлено, что фаунистическая группа птиц, приуроченная к солончаково-озерному типу БГЦ состоит из 91 вида (39% от общего количества видов птиц), 58 родов, 22 семейств и 11 отрядов (всего 182 таксона). Из них 35 (15%) видов гнездятся в биотопах исследуемого типа БГЦ.

В солончаково-озерной зоне заповедника наиболее представленными по численности и по таксономическому разнообразию являются представители отрядов Charadriiformes (44 вида, 25 родов, 6 семейств), Anseriformes (12, 6, 1) и Ciconiiformes (7, 5, 1) соответственно [Сікорський, 2013].

Кроме систематического богатства важной характеристикой таксономической структуры орнитофауны являются показатели пропорций таксонов: среднее число видов в семействе – S/F, родов в семействе – G/F , видов в роде – S/G, а также 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 формировалась орнитофауна солончаково-озерного биогеоценоза. Так при сравнительном анализе фаунистических комплексов птиц природного заповедника «Опукский» в целом и солончаково-озерного БГЦ установлены определенные закономерности, представленные в таблице.

Таблица

Число таксонов, пропорции и показатели сложности таксономической структуры орнитофауны в БГЦ природного заповедника «Опукский»

Тип биогеоценоза	Число таксонов			Пропорции			Показатели сложности		
	F	G	S	S/F	G/F	S/G	H_{SF}	H_{GF}	H_{SG}
Солончаково-озерный БГЦ	22	58	91	4,1	2,6	1,6	3,678	3,962	5,513
Природный заповедник «Опукский» в целом: (степной, солончаково-озерный, прибрежно-морской БГЦ)	50	129	232	4,6	2,6	1,8	4,801	5,055	6,684
Соотношение между числом таксонов, пропорциями и показателями сложности	0,4	0,4	0,4	0,9	1	0,9	0,8	0,8	0,8

Примечание: H_{SF} – показатель сложности структуры семейств(F) по числу видов(S), H_{GF} – показатель сложности структуры семейств по числу родов(G), H_{SG} – показатель сложности структуры родов по числу видов.

Из таблицы видно, что, несмотря на различное количество таксонов орнитофауны солончаково-озерного БГЦ и заповедника в целом, соотношения по семействам, родам и видам характеризуются одинаковыми показателями – 0,4:0,4:0,4. Соотношения показателей пропорций так же характеризуются практически равными величинами. Выявленные закономерности, а так же отношение всех показателей сложности на одинаковое число (0,8) указывает на то, что внутренняя таксономическая структура орнитофауны солончаково-озерного БГЦ в равной мере наследует принцип организации фауны птиц заповедника в целом. Такие же особенности отмечены ранее и для структуры степного биогеоценоза, сформированного в границах заповедника [Сикорский, Громенко, 2015].

В границах солончаково-озерного биоценоза заповедника прослеживается приуроченность к интразональному лиманному фаунистическому комплексу в номадийском типе фауны [Белик, 2006]. Это обитатели рогозово-тростниковых плавней (большая выпь (*Botaurus stellaris*), красноносый нырок (*Netta rufina*), пастушок (*Rallus aquaticus*), усатая синица (*Panurus biarmicus*) и др.), открытых островов (черноголовая чайка (*Larus melanocephalus*), морской голубок (*L. genei*)), илистых и травянистых побережий (травник (*Tringa totanus*), большой веретенник (*Limosa limosa*), солончаков (черноголовая трясогузка (*Motacilla feldegg*)). Но все они тесно связаны с солеными пересыхающими озерами, лишь частично выходя за его пределы вместе со своими специфичными стациями.

Гнездование кулика-сороки (*Haematopus ostralegus*), численность которого низкая, является стабильным. Наблюдаются колебания численности для ходулочника (*Himantopus himantopus*) и шилоклювки (*Recurvirostra avosetta*), распространенных преимущественно в прибрежной и аккумулятивной части оз. Кояшского. Заметим, что попытки гнездования этих куликов наблюдали и на внутренних водоемах, вдали от морского побережья.

Стабильной остается численность морского зуйка (*Charadrius alexandrinus*), экологически привязанного к солончакам, озерным островкам и косам. В подобных местах гнездятся и малая крачка (*Sterna albifrons*), численность которой хотя и колеблется, но является низкой. Луговая тиркушка (*Glareola pratincola*) практически исчезла на гнездовании, но небольшая колония этого вида существует вблизи исследуемой территории.

Важно отметить существенное увеличение видового разнообразия и численности птиц различных биотопических групп в солончаково-озерном биогеоценозе 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 в солончаково-озерный биогеоценоз.

Для отдельных редких видов исследуемая территория имеет важное значение и в послегнездовой период. Так, последняя играет важную роль как стабильное место пребывания канюка степного (*Buteo rufinus*), который гнездится с 2013 года на северной стороне горы Опук, место кочевок розового пеликана (*Pelecanus onocrotalus*). Несколько возросла и численность орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*), который периодически зимует на юге Керченского полуострова. В последние годы нами регистрировалась сипуха (*Tyto alba*) на прибрежно-озерной стороне пересыпи Кояшского озера, гнездование которой обнаружено в разрушеных постройках к западу от границ заповедника. Также заслуживают внимания встречи краснозобой казарки (*Rufibrenta ruficollis*) в пределах данного типа БГЦ, что свидетельствует о формировании этим видом новых мест зимовок и пролета.

Весной птицы придерживаются границ своих гнездовых биотопов. Возможно, чем ближе они приближаются к местам гнездования, тем глубже на пролете птицы внедряются в биотопы, физиономически сходные с гнездовыми. В осеннее время большее значение имеет кормность территорий, через которые они мигрируют.

Выводы. Таксономическое богатство орнитофауны солончаково-озерного БГЦ природного заповедника «Опукский» представлено 182 таксонами различных рангов.

Показатели пропорций таксонов и индекс сложности объективно отражают разнородность экологических условий среды и гетерогенность таксономической структуры орнитофауны солончаково-озерного БГЦ. Внутренняя таксономическая структура орнитофауны данного типа БГЦ в равной мере наследует принцип организации фауны птиц заповедника в целом. Емкими и жизненно необходимыми солончаково-озерный БГЦ является для большинства перелетных и кочующих птиц в период сезонных миграций.

Для сохранения биологического разнообразия птиц необходимо расширение территории заповедника за счет подобных территорий в окрестностях существующей границы ООПТ.

Литература

1. Белик В.П. Фауногенетическая структура авифауны Палеарктики // Зоол. журн. – 2006. – Т.85 – №3. – С. 298-316.
2. Бескаравайный М.М. Птицы морских берегов южного Крыма: монография. – Симферополь: Н. Орианда, 2008. – 160 с.

3. Костин С.Ю. Общие аспекты состояния фауны птиц Крыма. Сообщение 2. Ретроспективный анализ состава авифауны и характера пребывания птиц Равнинного Крыма // Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции «Бранта». 2010. Вып. 13. – С. 89-115.
4. Сикорский И.А., Громенко В.М. Таксономическая структура орнитофауны степных биогеоценозов ГБУ ПЗ «Опукский» (Крым) // Степи Северной Евразии: материалы VII международного симпозиума / под науч. ред. чл.-корр. РАН А.А. Чибилёва. – Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. – С. 767-769.
5. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: учебное пособие. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 228 с.
6. Сікорський І.А. Сучасний стан та охорона птахів водно-болотного комплексу Опукського природного заповідника // Екологія водно-болотних угідь і торфовищ (збірник наукових статей): матеріали конференції…1.02.2013р. / гол. ред. Коніщук В.В. – Київ, 2013. – С.243-249.

УДК 595.132

ОБНАРУЖЕНИЕ НЕМАТОД (NEMATODA) – ПАРАЗИТОВ ЛИЧИНОК УСАЧА РАГИЯ РЕБРИСТОГО [*RHAGIUM INQUISITOR* (LINNAEUS, 1758), COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE] В КАЗАХСТАНЕ

И.И. Темрешев, В.Л. Казенас
РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан, temreshev76@mail.ru, kazenas_vl@mail.ru

Аннотация. На юго-востоке Казахстана отмечено заражение нематодами личинок усача Рагия ребристого (*Rhagium inquisitor* (Linnaeus, 1758)) – опасного вредителя хвойных лесов. Для юго-востока Казахстана и хвойных лесов хребта Иле-Алатау Рагий ребристый является инвазийным видом, который в последнее время активно распространяется и наносит значительный вред различным хвойным породам. Нематоды-паразиты рагия при последующем тщательном изучении могут стать основой для биопрепарата, способного ограничивать его численность без ущерба для окружающей среды.

Ключевые слова: нематоды, усач Рагий ребристый, вредители, Казахстан

Нематоды из семейств Mermithidae, Heterorhabditidae и Steinernematidae паразитируют на членистоногих, главным образом, насекомых, а также паукообразных и ракообразных. Некоторые виды заражают круглых и малощетинковых червей, пиявок, моллюсков. Они обычно специфичны для одного вида хозяев (или одного или двух семейств), приводя его к летальному исходу в ходе своего развития. Нематоды либо полностью выедают хозяина изнутри, оставляя только пустой экзоскелет, либо вызывают паразитарную кастрацию и другие нарушения жизнедеятельности насекомых. Представители некоторых семейств имеют древнее происхождение – известен экземпляр мермитиды, найденный в пауке из балтийского янтаря возрастом около 40 млн. лет [Poinar, 2000].

Многие виды нематод перспективны в качестве агентов биологического контроля вредителей и переносчиков инфекционных заболеваний – поражают вредных прямокрылых, чешуекрылых, жесткокрылых и двукрылых. В настоящее время биологические препараты на основе энтомопатогенных нематод разрабатываются и применяются против вредных членистоногих во многих странах мира. Из нематод, поражающих насекомых в массовых количествах, можно назвать *Mermis nigrescens* Dujardin, 1842. Как правило, она связана с прямокрылыми (Orthoptera: Acrididae, Romaleidae, Tettigoniidae), но отмечены случаи ее нахождения в уховертках, жуках, чешуекрылых и даже перепончатокрылых (пчелах). В США был зафиксирован случай, когда зараженность этим видом природных популяций саранчовых рода *Melanoplus* достигала 76 %. Другие виды нематод, широко применяемые в биологическом методе защиты растений – *Agamermis decaudata* Cobb, Steiner & Christie, 1923, *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar, 1976, *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934), *Steinernema carpocapsae* (Weiser, 1955) [де Бах, 1968; Барджес, Хасси, 1979; Землянская, Лысикова, 1979; Рубцов, 1979; Данилов, Карпова, 1990; Штерншис, Цветкова, 2002; Baker, Capinera, 1997; Hernandez-Crespo & Santiago-Alvarez,

1997; Sambeek, Wiesner, 1999; Quesada-Moraga, Santiago-Alvarez, 2000; Allal-Benfekih, 2006]. В связи с вышеуказанными поиск и изучение энтомопатогенных нематод представляет собой большой научный и практический интерес, поскольку их можно применять для борьбы с лесными вредителями на особо охраняемых природных территориях или при производстве экологически чистой продукции. Некоторые интересные находки нематод – паразитов кузнечиков на территории Казахстана уже были сделаны нами ранее [Temreshev et al., 2013; Темрешев, Чильдебаев, 2015].

В текущем году нами были найдены нематоды в личинках усача Рагия ребристого (*Rhagium inquisitor* (Linnaeus, 1758)) в хвойных лесах на территории Государственного национального природного парка «Иле-Алатау» (рис. 1, 2).



Рис. 1. Взрослая нематода на остатках личинки *Rhagium inquisitor* (фото В.Л. Казенаса)

Рагий ребристый является для юго-востока Казахстана чужеродным видом, завезенным со строевым либо посадочным материалом. В настоящее время этот вид размножился и причиняет значительный вред хвойным лесам хребта Иле-Алатау, сильно повреждая как интродуцированные породы – сосну обыкновенную, ель европейскую, пихту сибирскую, лиственницу, так и основную лесообразующую породу аборигенного происхождения – тяньшанскую ель. По численности, распространению и вредоносности в последние годы Рагий ребристый превосходит аборигенные виды усачей и наряду с Короедом Гаузера (*Ips hauseri* Reitter,1894) является одним из основных вредителей хвойных пород в Государственном национальном природном парке «Иле-Алатау» [Темрешев, Колов, 2013].



Рис. 2. Личинки *Rhagium inquisitor* с выходящими из них нематодами
(фото В.Л. Казенаса)

Материал:

Юго-Восточный Казахстан, Алматинская область, хребет Илейский Алатау, ущелье Бутаковка. 1 экз.: взрослый червь – 11.09.2015, под корой ели европейской, в статках погибшей личинки *Rh. inquisitor* (И.И. Темрешев);

Юго-Восточный Казахстан, Алматинская область, хребет Илейский-Алатау, Малое Алматинское ущелье. 1 экз.: взрослый червь – 9.10.2015, под корой сосны обыкновенной, в остатках погибшей личинки *Rh. inquisitor* (И.И. Темрешев);

Юго-Восточный Казахстан, Алматинская область, хребет Иле-Алатау, ущелье Казачка. 4 экз.: перед выходом из хозяина – 16.10.2015, под корой ели тяньшанской, в живых личинках *Rh. inquisitor* (И.И. Темрешев, В.Л. Казенас).

Обнаружение паразитизма нематод на рагии представляет большой интерес, поскольку меры борьбы с ним в Иле-Алатау окончательно не разработаны. При последующем тщательном изучении и разработке препарата на ее основе эта нематода может быть использована в комплексе с другими видами организмов-биорегуляторов стволовых вредителей, изучавшимися нами ранее [Темрешев и др., 2015; Темрешев и др., 2015], для ограничения численности *Rh. inquisitor*.

Работы подобного характера проводятся за рубежом против опасного карантинного вида – Азиатского древесного усача (*Anoplophora glabripennis* (Motchulsky, 1853)) [Solter et al., 2001]. В настоящее время многие виды вредных организмов активно расселяются на территории Казахстана в новые места обитания, причиняя значительный экономический ущерб и нанося урон окружающей среде, например, Сартский усач (*Aeolesthes sarta* (Solsky, 1871)), Длинноусый серый усач (*Acanthocinus griseus* (Fabricius, 1793)), Короед-автограф (*Dryocoetes autographus* (Ratzeburg, 1837)) и другие [Kambulin et al., 2013; Темрешев, Казенас, 2015; Темрешев, 2015]. Вышесказанное усиливает актуальность работы по этому вопросу.

Литература

1. Барджес Г.Д., Хасси Н.У. Микроорганизмы в борьбе с вредными насекомыми и клещами. – М., 1976. – 584 с.
2. Данилов Л.Г., Карпова В.В. Испытание энтомопатогенных нематод против саранчовых // Защита растений. 1990. – № 7. – С. 34.
3. Де Бах П. Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками. – М., 1968. – 616 с.
4. Землянская А.И., Лысикова Э.А. Нематоды насекомых-вредителей декоративных насаждений и лесоплодовых угодий Ташкентской области // Экология и биология паразитических червей животных Узбекистана / Сб. научн. тр. – Ташкент, 1979. – С. 48-54.
5. Рубцов И.А. Мермитиды: классификация, значение, использование. – Л: Наука, Ленинградское отделение, 1978. – 207 с.
6. Санднер Г. Использование нематод в борьбе с вредными насекомыми // Биологические средства защиты растений: сб. научн. тр. – М., 1974. – С. 79-92.
7. Темрешев И.И. Об инвазиях некоторых видов насекомых на территорию Государственного Национального Природного Парка «Иле-Алатау» // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: мат. IV межд. научно-практ. конф., посвященной 20-летию государственного природного заповедника «Присурский» (21-24 октября 2015 г., Чебоксары, Россия); Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2015. – Т. 30. Вып. 2. – С. 17-21.
8. Темрешев И.И., Колов С.В. Насекомые из мест ветровала в Государственном национальном природном парке Иле-Алатау Алматинской области Казахстана // Евразиатский энтомологический журнал. 2013. – Т. 12. Вып. 2. – С. 125-131.
9. Темрешев И.И., Чильдебаев М.К. О круге хозяев мермитиды *Mermis nigrescens* Dujardin (Nematoda: Mermithidae) среди кузнечиков (Orthoptera: Tettigoniidae) в Казахстане // Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений: мат. межд. научн. конф. (24-25 сентября 2015 г., г. Алматы, Республика Казахстан). – Алматы, 2015. – С. 212-215.
10. Темрешев И.И. и др. Энтомофаги ксилофильных насекомых Государственного Национального Природного Парка «Иле-Алатау» / И.И. Темрешев, М.К. Чильдебаев, П.Е. Есенбекова // Вестник КазНУ. Серия биологическая. 2015. – № 2 (1). – С. 66-72.

11. Темрешев И.И. и др. Материалы к изучению видового состава насекомых – хозяев возбудителей микозных инфекций в Казахстане / И.И. Темрешев, М.К. Чильдебаев, П.Е. Есенбекова, Г.Ж. Орманова // Вестник КазНУ. Серия экологическая. 2015. – № 1/2 (43). – С. 584-590.
12. Темрешев И.И.,Казенас В.Л. К распространению сартского усача *Aeolesthes sarta* (Solsky, 1871) (Coleoptera, Cerambycidae) в Южном Казахстане // Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений: мат. межд. научн. конф. (24-25 сентября 2015 г., г. Алматы, Республика Казахстан). – Алматы, 2015. – С. 232-235.
13. Штерншис М.В., Цветкова В.П. Микробиологический метод контроля саранчовых // Защита и карантин растений. 2002. – № 6. – С. 26-27.
14. Allal-Benfekih L. Recherches quantitatives sur le croquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algerien. Perspectives de lutte biologique a l'aide de microorganisms pathogeneset de peptides synthetiques. – Universite de Limoges, 2006. – 141 pp.
15. Baker G.L., Capinera J.L. Nematodes and nematomorphs as control agents of grasshoppers and locusts // Mem. Entomol. Soc. Can. 1997. – Vol. 171. – P. 157-211.
16. Hernández-Crespo P., Santiago-Álvarez C. Description of *Hexamermis serenensis* sp. n. (Nematoda, Mermithidae), a parasite of *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg) (Orthoptera, Acrididae) in Spain // Fundamental and Applied Nematology. 1997. – Vol. 20 (1). – P. 37-42.
17. Kambulin V.E. et al. The problem of external and internal alliens species in Kazakhstan / V.E. Kambulin, E.A. Badayev, I.I. Temreshev // The IV International Symposium Invasion of alien species in Holarctic / I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences; Ed. Yu. Yu. Dgebuadze [et al.]. – Yaroslavl: Publisher's bureau «Filigran», 2013. – P. 75.
18. Poinar Jr. G. *Heydenius araneus* n. sp. (Nematoda: Mermithidae), a parasite of a fossil spider, with an examination of helminths from extant spiders (Arachnida: Araneae) // Invertebrate Biology. 2000. – Vol. 119 **(**4). – P. 388-393.
19. Quesada-Moraga E., Santiago-Alvarez C. The susceptibility of *Dociostaurus maroccanus* (Orthoptera: Acrididae) nymphs to a Spanish isolate of *Steinernema* spp. (*glaseri* group) // IOBC wprs Bulletin. 2000. – Vol. 23 (2). – P. 41-46.
20. Sambeek van J., Wiesner A. Successful parasitation of locusts by entomopathogenic nematodes is correlated with inhibition of insect phagocytes // J. Invert. Pathol. 1999. – Vol. 73 (2). – P. 154-161.
21. Solter L.F. et al. Infectivity of four species of nematodes (Rhabditoidea: Steinernematidae, Heterorhabditidae) to the Asian longhorn beetle, *Anoplophora glabripennis* (Motchulsky) (Coleoptera: Cerambycidae) / L.F. Solter, M. Keena, J.R. Cate, M.L. McManus, L.M. Hanks // Biocontrol Science and Technology. 2001. – Vol. 11. – P. 547-552.
22. Temreshev I. et al. Mermithid parasite (Nematoda: Mermithida, Mermithidae) of katydids (Orthoptera: Tettigoniidae) in Kazakhstan / I. Temreshev, M. Childebaev S. Kolov // Metaleptea. Newsletter of Orthopterists Society. 2013. – Vol. 33 (2). – P. 7-9.

УДК 595.77

К ФАУНЕ НЕКРОБИОНТНЫХ ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA) РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Р.Д. Хасанова, Н.В. Шулаев

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии, г. Казань, Республика Татарстан, Россия,
Nikolay.Shulaev@kpfu.ru

Аннотация. В обзоре приведены общие сведения о комплексе некробионтных двукрылых в Республике Татарстан, которых можно использовать в судебно-медицинской экспертизе.

Ключевые слова: двукрылые, некробионты, Calliphoridae, Sarcophagidae, судебно-медицинская экспертиза, Республика Татарстан

Двукрылые-некрофаги играют важную роль в экосистемах, как преобразователи мертвой животной органики. Проанализировав данные литературы, мы установили, что на территории Татарстана исследования по падальным мухам ранее не проводились. Более того, отсутствуют даже фаунистические списки данных насекомых.

К данным мухам относятся два основных семейства: падальные или синие мясные мухи (Calliphoridae) и серые мясные мухи (Sarcophagidae).

Calliphoridae. Среднего размера или крупные (4-16 мм) мухи, черной, металлически-синей или зеленой окраски; тело в крепких щетинках. Распространены всесветно, включая даже субантарктические острова. В мировой фауне известно более 1000 видов из 150 родов. Образ жизни очень разнообразен. Семейство включает многие виды, имеющие серьезное значение в медицине и ветеринарии. Развивающиеся в трупах виды используются в криминалистических исследованиях [Бей-Биенко, 1980; Нарчук, 2003].

Sarcophagidae. Крупные, реже средней величины (4-12 мм) коренастые мухи серой окраски с полосами на груди и шашечным рисунком на брюшке. Распространены всесветно, описано около 2500 видов из 400 родов. Мухи встречаются всюду, посещают трупы, отбросы. Многие виды играют заметную роль в механическом переносе инфекций, главным образом, кишечных. Саркофагиды могут служить индикатором степени синантропизации ландшафтов и использоваться для мониторинга состояния среды. Многие виды-некрофаги (особенно виды рода *Sarcophaga*), используются в криминалистике [Бей-Биенко, 1980; Нарчук, 2003].

Сбор материала производился на территории Сабинского района Республики Татарстан и на территории Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. В результате было собрано 156 экземпляров мух.

На данный момент нами определено, четыре вида некробионтных двукрылых из двух семейств: *Calliphora vicina*, *Lucilia caesar* (семейство Calliphoridae), *Sarcophaga carnaria* и *Cochliomyia hominivorax* (семейство Sarcophagidae). Зарегистрированные виды являются типичными представителями некрофильной фауны. Как модельные объекты, которые можно использовать в судебно-медицинской экспертизе, могут быть использованы виды *Sarcophaga carnaria* и *Lucilia caesar.*

За консультации по определению материала, мы выражаем глубокую признательность С.В. Пушкину (Ставропольский государственный университет).

Литература

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология: учебник для университетов и сельхоз. вузов. – 3-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 1980. – С. 269-386.
2. Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран // Тр. Зоол. ин-та РАН. 2003. – Т. 294. – С. 254.

ГЛАВА III. МОНИТОРИНГ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ, ГРИБОВ И ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 595.7-15

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ ТЕРМИТОВ РОДА *ANACANTHOTERMES* JACOBSON, 1904

И.И. Абдуллаев[1], А.Ш. Хамраев[2], Н.И. Лебедева[2]
[1]ВОУ «Ургенчский государственный университет им. Аль-Хорезми», г. Ургенч, Республика Узбекистан, a_ikrom@mail.ru
[2]Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, г. Ташкент, Республика Узбекистан, n_lebedeva60@mail.ru

Аннотация. Популяционный подход в изучении структуры семьи термитов рода *Anacanthotermes, в частности A. turkestanicus* и *A. ahngerianus, и* межпопуляционные взаимодействия компонентов в экосистеме.

Ключевые слова: термиты, популяция, колония, *A. turkestanicus, A. ahngerianus*

Термиты рода *Anacanthotermes,* как и все представители отряда Isoptera живут колониями, численность которых достигает многочисленных особей, которые живут и взаимодействуют в разнообразных и динамично изменяющихся условиях. Экологическая пластичность, способность адаптации к разным условиям в значительной степени определяется распределением колонии термитов на несколько морфотипов. Кроме того, виды термитов рассматриваемого рода *Anacanthotermes* делятся на половых и бесполых особей. Половые особи представлены самками и самцами, причем те и другие имеют две морфы – крылатые и бескрылые. Бесполые представители – солдаты и рабочие [Жужиков, 1979; Сапунов, 2009; Хамраев и др., 2007].

Популяционный подход в изучении структуры семьи термитов рода *Anacanthotermes, в частности A. turkestanicus* и *A. ahngerianus, и* межпопуляционные взаимодействия компонентов в экосистеме менее развит. Данная работа позволит раскрыть некоторые пробелы в этом вопросе.

Структура популяции рассматриваемых видов термитов рода *Anacanthotermes* состоит из трех группировок: имаго, личинок и нимф, которые обладают характерными свойствами (численность, рождаемость, смертность, соотношение полов, пространственное распределение и др.) (рис.).

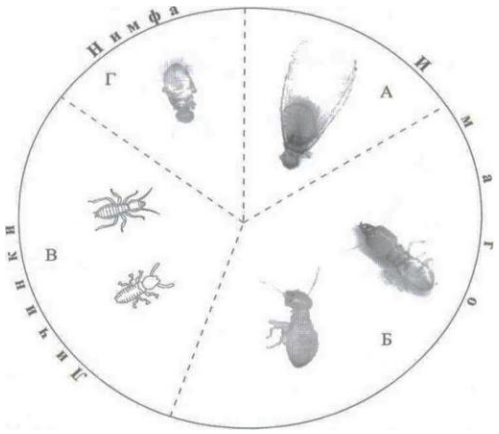


Рис. Схема структуры популяции термитов рода *Anacanthotermes:*
имаго (А – крылатые, Б – бескрылые: солдат, рабочий); В – личинки; Г – нимфа

Образование специализированных популяций в значительной мере обеспечивает взаимосвязь отдельных популяций, что отвечает жизненным требованиям вида в целом. В таких биоценозах входящие в их состав популяции связаны друг с другом трофическими, химическими и эдафическими связями, такими же отношениями термиты связаны и с абиотическими компонентами местообитания, что в конечном итоге, способствует функционированию и расселению популяции отдельных видов в пространстве. В этом контексте, охарактеризуем особенности экологии популяций туркестанского и закаспийского термитов.

Имаго *A. turkestanicus* и *A. ahngerianus* – довольно крупные насекомые, состоящие из крылатых самцов и самок и бескрылых форм – рабочие и солдаты. Крылатые формы термитов выполняют расселительную функцию, путем формирования новых семей. Бескрылые рабочие занимаются сбором корма, доставкой его в гнездо и складированием в кормовые камеры, добычей и доставкой воды из грунтовых источников, в гнезде они кормят половых особей, солдат и личинок, заботятся о яйцах, занимаются строительными и санитарными работами. Солдаты защищают гнездо от внешних врагов.

Гемипопуляции личинок у термитов состоят из разновозрастных особей без зачатков крыльев и других внешних признаков дифференциации в какую-то определенную касту. Их покровы очень слабо склеротизированы и обычно белого света. Через стадию личиночного развития проходят все касты термитов. Нимфа – стадия развития термита с зачатками крыльев. Как правило, путем нескольких линек часть личинок превращается в нимф и еще через несколько линек – в крылатых имаго.

Таким образом, из выше изложенного следует, что население гнезда термитов неоднородно. Полиморфизм термитов развился на основе неполного превращения и проявляется как у вполне развитых имагинальных форм, так и у неполовозрелых особей.

Численность состава термитов в гнезде, как отмечалось рядом авторов и обобщено Д.П. Жужиковым [1979], в разные сезоны года неравномерна. Результаты исследования последних лет (2000-2013 гг.), проведенные в Узбекистане, также подтверждают эту точку зрения (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение популяций термитов рода *Anacanthotermes* в гнездах (*n*=20)*
Северо-запада Узбекистана (2003-2013 гг.)

Каста	*A. turkestanicus*		*A. ahngerianus*	
	Лимиты	Среднее	Лимиты	Среднее
Царица	1-1	1.0	1-1	1,0
Царь	1-1	1.0	1-1	1,0
Крылатые термиты	Многочисленны осенью, зимой, весной – до вылета. К концу лета, также встречаются в небольшом количестве.			
Личинки разновозрастные	8055-10120	9870	9860-12470	11110
Нимфы	70-90	80	80-92	86
Солдаты	48-52	50	50-52	51
Рабочие	6340-12460	7586	8100-11130	9115
Кол-во термитов в гнезде	14515-22724	9115	18092-23746	11873

Примечание: * – исследовано по 10 гнезд каждого вида.

Как видно из данных таблицы 1, в гнезде развитой семьи *A. turkestanicus* отмечается от 14515 до 22724 и *A. ahngerianus* – 18092-23746 особей. Основную массу насекомых в каждом гнезде составляют личинки и рабочие разных возрастов, остальные члены семьи немногочисленны.

Результаты исследования состава семьи термитов в разные сезоны года показали, что наибольшее количество крупных рабочих в гнезде насчитывается осенью-весной. Летом они покидают гнездо для сбора кормов для семьи и встречаются в незначительном количестве. При этом в гнезде нарастает численность яиц, личинок и нимф разного возраста. К осени и до конца октября в гнезде образуются многочисленные крылатые особи, зимующие до весеннего вылета. Весной крылатые имаго (самцы и самки) вылетают из гнезда, отыскивают партнера, обламывают себе крылья и парами уходят в укрытия, чтобы дать начало новой семье. Эти первичные половые особи – «царица» и «царь» занимают центральное место в гнезде, и, по общему признанию, являются единственными производителями всего многочисленного населения термитника. Однако у изучаемых видов при гибели «царицы» производителями в гнезде становятся их заместительницы – неотенические нимфы.

По нашим наблюдениям вылет крылатые имаго происходит обычно после дождя в дневные или вечерние часы, и, как правило, в марте-апреле. Сроки вылета определяются, в первую очередь, погодными условиями. Минимальная температура воздуха, при которой наблюдался лёт термитов, была более 15°С. После дождя, когда повышается относительная влажность воздуха и почвы, облегчается возможность закопаться новым парам термитов. По этим причинам, вылет термитов может происходить и в мае месяце. При благоприятных погодных условиях вылет крылатых насекомых происходит очень дружно и заканчивается в течение 30-45 мин. По ориентировочным подсчетам из одного гнезда *A. turkestanicus* вылетело более 3000 и *A. ahngerianus* – 4000 крылатых самцов и самок.

Первые этапы строительства гнезда молодыми парами термитов-основателей нам неоднократно приходилось наблюдать на равнинах северо-запада Узбекистана. После вылета из гнезда молодая пара термитов начинает закапываться в естественных углублениях почвы, под камнями, у основания кустов или под сухой помет животных. В последнем случае термиты находят особенно благоприятные условия для развития семьи, так как почва под пометом долго сохраняет влагу и в ней легче выкопать норку. Помет становится надежной крышей от дождей и различных врагов и служит на первых порах богатым источником пищи.

Несмотря на свою многочисленность и разно кастовость колониальные сообщества термитов проявляют целостность популяции в реагировании на колебания факторов окружающей среды. И эти особенности определяют положение популяции в пределах ареала, характер межпопуляционных связей, соотношение отдельных популяций, и наконец, возрастной и половой состав популяции.

Расселение популяции термитов рода Anacanthotermes* Jacobson, 1904 *в биогеоценозах. Каждый вид и составляющие его популяции в природе занимают определенную территорию. Как показали результаты наших исследований пространственное распределение изучаемых видов *A. turkestanicus* и *A. ahngerianus* также находится в зависимости от экологических факторов. Основными формами пространственного распределения популяции термитов является заселение местообитания и географическое распространение. Основным местом обитания семьи термитов является почва, а для крылатых форм в период лёта – наземно-воздушная среда. Избирательное отношение видов к местообитаниям, вероятно, способствовало развитию экологической специализации термитов.

Особенности процесса расселения туркестанского термита A. turkestanicus. Распространение этого вида на западе ограничено Каспийским морем, на севере – с Казахстана до Аральского моря и предгорий Карадага, на востоке – достигает предгорий Памира [Жужиков, 1979]. В пределах своего ареала *A. turkestanicus* встречается очень неравномерно. На территории Узбекистана он обычен в предгорных равнинах, предгорьях, ущельях и речных долинах с хорошо аэрируемыми незасоленными или малозаселенными гипсированными лессовыми почвами, тогда как на такырах, солончаках и в песках, как правило, отсутствует. В местах его обитания преобладает осоковомятликовые, пустынно-эфемеровые и полынно-солянковые ассоциации, где широко представлены верблюжья колючка, луковичный мятлик, кровельный костер, заячий ячмень, различные виды полыней и солянок. Он стойко сохраняется на обрабатываемых человеком территориях и находит весьма благоприятные условия в поселках, где в массе размножается и интенсивно расселяется (табл. 2).

Таблица 2

Распространение термитов *A. turkestanicus* и *A. ahngerianus* по регионам Узбекистана (2003-2013 гг., исследовано гнезд по *n*=25)

Регионы	Экосистемы			
	естественные		урбанизированные	
	A. turkestanicus	*A. ahngerianus*	*A. turkestanicus*	*A. ahngerianus*
Северо-западный: Хорезмская область, Республика Каракалпакстан	+	+++	+	*+++*
Центральный: Самаркандская, Бухарская, Навоинская области	+++	+	+++	++
Восточный: Андижанская, Ферганская, Наманганская области	+	–	++	–
Северо-восточный: Ташкентская, Сырдарьинская, Джизакская области	+	–	++	–
Южный: Сурхандарьинская, Кашкадарьинская области	+++	–	+++	–

Как видно из данных таблицы 2 туркестанские термиты зарегистрированы во всех регионах Узбекистана. Их расселение отмечено как в природных, так и урбанизированных экосистемах. Наиболее экстенсивное и интенсивное расселение характерно для Центрального и Южного регионов, где серьезные очаги термитов наблюдаются в домах частного сектора и на объектах культурного наследия.

В исследованных регионах Узбекистана гнезда *A. turkestanicus* скрыты в земле и обычно не имеют выступающего над поверхностью холмика. Гнездо состоит из беспорядочно и диффузно расположенных многочисленных камер, соединенных между собой подземными ходами. В зависимости от возраста и интенсивности развития термитной семьи меняется и внешний вид гнезда. В местах с относительно плотным растительным покровом гнезда легче обнаруживаются весной, когда почва покрыта зеленой растительностью. Над некоторыми гнездами термитов четко выделяются округлые лишенные растительности плешины, по периметру которых выделяется более мощная густо-зеленая сочная трава. Над молодыми гнездами плешины не образуются, но кольцо или круглое пятно ярко-зеленой травы выдают их присутствие. На участках с редкой растительностью, гнезда можно заметить по темным, более влажным пятнам почвы и слегка заметным очень пологим бугоркам. В местах с пересеченным рельефом гнезда часто встречаются на краю ложбин и канав. В летнее время, когда растительность выгорает, гнезда термитов обнаружить очень трудно, и о присутствии этих насекомых можно судить лишь по характерным земляным корочкам – лепкам на поверхности почвы и других объектах.

Кроме подземного расселения для туркестанского термита характерно заселение жилых домов и других объектов. Исследования показали, что при сильном заражении дома ходы и камеры термитов пронизывают подпольный грунт, стены, печи, потолочный настил и крышу. Весь дом как бы превращается в своеобразное гнездо термитов и при этом оно обязательно связано ходами с подпольным грунтом и окружающей территорией, особенно в направлении к источникам влаги (воды).

В таком наземном гнезде наблюдается как вертикальная и горизонтальная, так и сезонная миграция термитов. Осенью (сентябрь-октябрь) термиты концентрируются в камерах, расположенных около печей и под ними в подпольном грунте, где в течение всей зимы продолжается развитие личинок, нимф и образование крылатых особей. В условиях урбанизированных экосистем развитие семьи и составляющих популяцию термитов не останавливается в зимний период и продолжается круглый год и это служит дополнительным фактором в увеличении численности всех популяций насекомых.

По подземным ходам термиты расходятся в различных направлениях и выходят на поверхность почвы на некотором расстоянии от гнезда. Сами гнезда обычно (кроме периода вылета крылатых) не имеют открытых выходов на поверхность. В местах, богатых кормом, термиты строят плоские «крытые галереи» – земляные лепки, под прикрытием которых собирают лежащие на земле соломинки, травинки, семена и другие растительные остатки, разгрызают их на кусочки удобные для транспортировки и затаскивают через подземный ход в гнездо. Вечером и ночью рабочие-фуражиры иногда открыто выходят на поверхность почвы, быстро утаскивая кусочки корма в отверстия подземных ходов.

В естественных экосистемах термиты *A. turkestanicus* питаются, главным образом, высохшими травянистыми растениями и не приносят заметного вреда. В населенных же пунктах питание термитов происходит, прежде всего, за счет разрушения деревянных конструкций построек. Огромные потери от вредной деятельности туркестанского термита приобретают большое экономическое, социальное и экологическое значение.

Кроме того, известно, что переваривать древесину (клетчатку) термитам помогают симбионты – представители простейших и ассоциации микробов (грибы, бактерии), которые живут в их кишечнике. Более того, в результате переваривания клетчатки образуются необходимые термитам органические вещества и выделяются газы – диоксид углерода, метан и аммиак [Сапунов, 2009], вносящие свой вклад в динамику атмосферных процессов. Отсюда очевидно, что доля термитов в динамике парниковых газов значительна, и ею нельзя пренебрегать.

Особенности процесса расселения большого закаспийского термита A. ahngerianus. Распространение *A. ahngerianus* в Туркмении довольно подробно прослежено А.Н. Лупповой [1955; 1958], а в целом по республикам центральной Азии проанализировано Н.В. Беляевой и Д.П. Жужиковым [1974]. Ареал этого вида в основном накладывается на ареал *A. turkestanicus*, но, возможно, он заходит дальше на северо-запад. В пределах своего ареала *A. ahngerianus* распространен неравномерно. Наибольшая численность гнезд встречается на равнинах со светлой сероземной почвой и богатой пересыхающей летом растительностью. Часто *A. ahngerianus* встречается на сильно опесчаненных почвах и в песках,

бугристых или грядовых, где имеется неглубоко залегающий или обнаженный глинистый грунт. Фоновыми растениями здесь являются различные полыни, гребенщик, черкез, саксаул, хвойник, песчаная осока, ферула, верблюжья колючка и различные эфемеры. Такие стации типичны для низменных Кызылкумов и плато Уст-Юрт. Обычно средняя численность термитников здесь невелика, но часто они концентрируются в различных понижениях и вдоль пересыхающих водоемов. В естественных условиях Республики Каракалпакстан на отдельных участках плотность гнезд этого вида составляет 25-30 термитников на один га территории. Гнезда *A. ahngerianus*, в отличие от *A. turkestanicus*, представляются хорошо развитыми холмиками (высота 37-50 см при диаметре 165-185 см).

Вылет крылатых имаго *A. ahngerianus* из гнезда также как и *A. turkestanicus* происходит весной, обычно в апреле-мае, в зависимости от погодных условий. Ранней весной, когда холмик термитника начинает прогреваться, основная масса взрослого населения гнезда, в том числе и крылатые особи, скапливаются под его куполом. Непосредственно перед вылетом рабочие особи проделывают в холмике многочисленные лётные отверстия. Их количество, по подсчетам А.Н. Лупповой [1958], достигает 80 и более на одно гнездо.

Во всех случаях лёт термитов нами и другими исследователями наблюдался после дождя в дневные или вечерние часы. Минимальная температура воздуха, при которой наблюдался лёт, была более 15°С. При благоприятных погодных условиях вылет крылатых форм происходит очень дружно и заканчивается в течение 30-45 минут. При этом на поверхность холмика через лётные отверстия выходят сначала рабочие термиты и немного солдат, а затем появляется масса крылатых особей, взлетающих с порывом ветра в воздух. Полет термитов довольно слабый, и разлетаются они не далеко от гнезда, если их не относит ветром. Через некоторое время они опускаются на землю, обламывают поочередно все четыре крыла и начинают бегать в поисках партнера. Найдя пару, термиты быстро приступают к выкапыванию первой норки, что соответствует данным литературы [Какалиев, 1968; Луппова, 1958].

По известным воззрениям [Беляева, Жужиков, 1974; Жужиков, 1979; Луппова, 1958], если в горах и щебнистых почвах обычно преобладает *A. turkestanicus,* то на лессовых песчаных почвах преобладает *A. ahngerianus.* В населенных пунктах обычен *A. turkestanicus*, тогда как *A. ahngerianus* встречается в них гораздо реже. Одновременно отмечена возможность гибридизации этих двух видов термитов в ареалах распространения. Полученное потомство оказывается более плодовитым.

Как показали результаты исследования последних лет (2003-2013 гг.) в некоторых местах обитания *A. turkestanicus* в Узбекистане отмечены и популяции *A. ahngerianus*, что свидетельствует о не разобщённости ареалов рассматриваемых видов. Эти данные еще раз подтверждают результаты исследования ряда авторов [Беляева, Жужиков, 1974; Луппова, 1958]. Следовательно, можно констатировать факт о перекрываемости ареалов популяции *A. turkestanicus* и *A. ahngerianus* в биогеоценозах Узбекистана (табл. 2).

В качестве основного фактора, способствующего широкому расселению насекомых, следует признать период весеннего вылета крылатых самцов и самок термитов из гнезда. Радиус приземления термитов от родного гнезда небольшой. Другой фактор – сила ветра, которая часто присутствует в природе и, переносящая насекомых на большие расстояния, также способствует расселению и формированию многочисленных семей нового поколения. Здесь также следует учесть возможность скрещивания рассматриваемых видов термитов.

Материалы таблицы 2 показывают расселение популяции большого закаспийского термита в биоценозах Узбекистана. Высокая плодовитость и интенсивная заселенность объектов урбанизированных экосистем термитами *A. ahngerianus* позволяет предположить, об адаптивных возможностях популяции этого вида, и, главным образом, гибридов *A. turkestanicus* **×** *A. ahngerianus* в экологической приспособленности к обитанию в населенных пунктах ряда регионов (Северо-западный и Центральный) Узбекистана. Негативное влияние термитов рода *Anacanthotermes* на различные объекты народного хозяйства катастрофически возрастает.

Взаимоотношение популяции термитов рода *Anacanthotermes* **Jacobson, 1904 *с компонентами биоценоза.*** В реальной природе организмы живут не изолированно друг от друга, а сосуществуют в виде особых сообществ или биологических комплексов - биоценозов. Взаимосвязанные комплексы организмов функционируют, прежде всего, на основе трофических отношений [Гиляров, 1990]. В этом контексте заслуживает особого внимания рассмотрение эволюционно сложившегося

взаимодействия популяций колониальных насекомых – термитов рода *Anacanthotermes* с другими компонентами биоценоза.

Взаимоотношение популяции термитов *A. turkestanicus* и *A. ahngerianus* с почвенно-растительными компонентами биоценозов Туркменистана и Узбекистана на обширной территории Каракумов, Кызылкумов и плато Уст-Юрт обсуждено рядом исследователей [Абдуллаев, 2002; Ганиева, Мирзаева, Хамраев, 2007; Давлетшина, 1966; Жугинисов, 2007; Какалиев, 1968; Луппова, 1955, 1958; Хамраев и др., 2007; Carta et all, 2010; Handoo et all, 2005 и др.]. На основе анализа результатов собственных исследований и данных литературы выявлены особенности взаимосвязи термитов рода *Anacanthotermes* с компонентами биоценозов.

Основу растительного покрова в ареалах *A. ahngerianus* составляют эфемеры: луковичный мятлик (*Poa bulbosa* L.), пустынная осока (*Cazex pachystylis* J. Gay.), лентоостник длинноволосый (*Taeniatherum crinitum* Nevski), костер кровельный (*Bromus tectorum* L.), костер Дантонии *(B. danthoniae* Trin). Несколько реже встречаются ячмень заячий (*Hordeum leporinum* Link.) и дикорастущий (*H. spontaneum* C. Koch.), канареечник малый *(Phalaris minor* Petz.), мортук пшеничный (*Eremopirum triticeum* (Gaertn.) Nevski), а из эфемерового разнотравья обычны кельпиния линейная (*Koelpinia linearis* Pall.), малькольмия африканская (*Malcolmia afrikana* (L.) R. Br.), крепкоплодник сирийский (*Euclidium syriacum* (L.) R. Br.), клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum* L.).

Летом на фоне выгоревшего травянистого покрова резко выделяются зеленые кусты солянок, среди которых преобладает древовидная солянка или карган (*Salsola dendroides* Pall.). Кроме этого встречается солянка килеватая *(S. carinata* C.A.Mey.), элления сизая (*Aellenia glauca* Aell.), галимокнемис мягчайший (*Halimocnemis mollissima* Bge.), галохарис щетиноволосый *(Halocharis hispida* Bge.), спайноцветник спайноплодный (*Gamanthus gamocarpus* Bge.). Такой набор растений семейства маревых характеризует почвы этой пустыни как слабозасоленные, а присутствие в качестве эдификатора каргана указывает на относительную близость грунтовых вод [Жужиков, 1979].

В пределах своего ареала *A. ahngerianus* распространен неравномерно. Наибольшая численность гнезд (свыше 100 на 1 га) встречается на равнинах со светлой сероземной почвой и богатой пересыхающей летом растительностью. Но и здесь высокая численность гнезд встречается не часто. Обычно на гектаре не более 2 0 - 3 0 сформированных термитников [Какалиев, 1968; Луппова, 1955, 1958]. Наибольшее число термитников (25-30 на 1 га) расположено на слабо отакыренных участках с пышными кустами каргана (200-300 кустов на 1 га) и хорошо развитым травяным покровом. Глубина залегания грунтовых вод на таких участках составляет 6-7 м, что при данном строении почвогрунта является оптимальным для термитов. На участках с вышестоящими грунтовыми водами (3-5 м) происходит сильное засоление почвы. Термитников там тоже довольно много (15-25 на 1 га), но они расплывчатые, обычно рыхлые, а некоторые вообще нежилые. В местах с глубоким залеганием грунтовых вод растительность развита слабее и термитников значительно меньше (3-5 на 1 га). Мало их и на сильно отакыренных участках.

Подобные результаты получены О. Союновым [1991] в западной Туркмении. Наибольшая численность термитников (52-55 на 1 га) установлена этим автором на такыровидных сероземах с мощно развитыми кустами каргана и других солянок, причем почти все термитники оказались жилыми. На солончаках и сильно засоленных почвах термитников местами тоже довольно много, но от 1/3 до 1/2 из них не заселены термитами. Очевидно, сильное засоление почвы на таких участках произошло сравнительно недавно. В результате термиты во многих гнездах погибли, а термитники еще сохранились. Немного термитников и в саксаульниках [Захаров, 1975].

Аналогичные данные представлены и в отношении популяции туркестанского термита *A. turkestanicus* в биогеоценозах Узбекистана с той разницей, что расселение этого вида связано с иными почвенно-растительными условиями Узбекистана [Абдуллаев, 2008; Хамраев и др., 2007]. Популяции *A. turkestanicus* хорошо приспособлены к жизни в урбанизированных экосистемах.

Многолетние исследования термитов рода *Anacanthotermes* и их гнезд в естественных и урбанизированных экосистемах Узбекистана показывают, что жизнь насекомых непосредственно или опосредственно связана с различными живыми организмами – беспозвоночными и позвоночными животными. Так, при исследовании более 500 гнезд термитов *A. turkestanicus* и 450 гнезд *A. ahngerianus,* расположенных в ареалах популяции насекомых, в большинстве термитниках были отмечены популяции видов беспозвоночных, принадлежащих к различным таксономическим и экологическим группам.

В термитниках выявлены обитатели, в той или иной степени связанные с хозяевами гнезда или просто использующие термитник в качестве удобного укрытия и жилья. Среди них немало хищников (мокрицы, сколопендры, сольпуги, скорпионы и муравьи). Основными хищниками термитов являются муравьи-фаэтоны, устраивающие свои гнезда вблизи термитников, а потом, постепенно истребляя и вытесняя термитов, заселяющие термитник. Подходящие условия обитания в термитнике находят тараканы, сверчки, некоторые жужелицы, чернотелки, долгоносики, чешуекрылые, мухи и сеноеды. В кормовых камерах термитника в больших количествах отмечены клещи. Кроме специфических спутников в гнездах и самих термитах *A. turkestanicus* зарегистрированы экто- (клещи – *Acotyledon oudemansi, Eyrogluphus maynei)* и эндопаразиты (нематоды – *Caenorhabditis sp., Pelodera termiae sp.* n., *Acrobeloides sp. cf. amurensis, Panagrolaimus sp. cf. spondyli),* которые, вероятно, участвуют в качестве регуляторов численности насекомых [Лебедева, Назруллаева, Жугинисов, 2005; Carta et all, 2010; Handoo et all, 2005 и др.].

Особенно сильно термиты страдают от хищников во время весеннего вылета крылатых особей. Кроме муравьев и других членистоногих в этот период термитами питаются 72 вида позвоночных животных, из них 2 вида земноводных, 30 видов пресмыкающихся, 33 вида птиц и 7 видов млекопитающих [Ганиева и др., 2015].

Биотические отношения термитов рода *Anacanthotermes* с популяциями других видов животных являются чрезвычайно важными в жизни изучаемых насекомых. Если, одни группы видов представлены симбионтами и комменсалами, то другие – паразитами и хищниками.

Колоссальное разнообразие связей термитов с популяциями обитателей биоценоза, вероятно, способствует функционированию различных популяций термитов в естественных и урбанизированных экосистемах. При этом динамика численности термитов регулируются факторами внешней среды, где влияние биотических и абиотических составляющих бесспорно. Взаимодействие различных экологических факторов, происходящее на уровне популяции термитов, способствовало выработке различного рода адаптаций к среде обитания: чрезвычайная плодовитость, сезонность развития и выживаемость. В этой связи наблюдается процесс расширения ареалов с интенсивным проникновением популяции термитов в урбоэкосистемы, где из года в год усиливается их разрушительная деятельность на объектах народного хозяйства и в условиях Узбекистана.

Литература

1. Абдуллаев И.И. Биоэкологические особенности термитов Хорезмского оазиса и меры по предотвращению их вреда: автореф. дис. …канд. биол. наук. – Ташкент, 2002. – 22 с.
2. Беляева Н.В. Естественная гибридизация и экспериментальное скрещивание термитов рода Anacanthotermes Jacobson // Труды энтомол. сектора проблем н. и. лаб. по разработке методов борьбы с биол. поврежд. материалов. – М., 1974. – Вып. 5. – С. 74-83.
3. Беляева Н.В., Жужиков Д.П. Материалы по фауне и распространению термитов СССР // Труды энтомол. сектора проблем н. и. лаб. по разработке методов борьбы с биол. поврежд. материалов. – М., 1974. – Вып. 5. – С. 7-61.
4. Ганиева З.А., Мирзаева Г.С., Хамраев А.Ш. Естественные враги термитов рода *Anacanthotermes* // Рес. науч. конф. «Актуальные проблемы биологии и экологии» Национальный университет Узбекистана. – Ташкент, 2015. – С.303-305.
5. Гиляров А.М. Популяционная экология. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1990. – 192 с.
6. Давлетшина А.Г. К экологии и распространению термитов в юго-западных Кызылкумах // Проблемы почвенной зоологии. – М.: Наука, 1966. – С. 47-48.
7. Жужиков Д.П. Термиты СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 225 с.
8. Захаров А.А. Большой закаспийский термит *Anacanthotermes ahngerianus* как компонент энтомокомплекса саксаулового леса // Насекомые как компоненты биогеоценоза саксаулового леса. – М.: Наука, 1975. – С. 186-206.
9. Какалиев К. О некоторых вопросах биологии и экологии большого закаспийского термита (*Anacanthotermes ahngerianus* Jacobson) в Туркмении // Термиты и меры борьбы с ними. – Ашхабад, 1968. – С. 28-42.
10. Лебедева Н.И., Назруллаева М.Ф., Жугинисов Т.И. Клещи против термитов // Материалы междунар. конф. – Ташкент, 2005. – С. 35-36.
11. Луппова А.Н. Материалы к биологии большого закаспийского термита (*Anacanthotermes ahngerianus*

Jacobson) и его распространение в Туркмении (Isoptera: Hodotermitidae) // Энтомол. обозрение, 1955. – Т. 34. – С. 56-66.
12. Луппова А.Н. Термиты Туркменистана // Труды Института зоологии и паразитологии АН Туркм. ССР, 1958. – Т. 2. – С. 81-145.
13. Сапунов В.Б. Популяционная динамика термитов и их роль в глобальном метаболизме углерода // Биосфера. Междиспилинарный науч. и приклад. журнал. – СПб, 2009. – Т. 1. – № 2. – С. 257-261.
14. Союнов О. Комплексы насекомых Северных Каракумов (фауна, экология, формирование и биоценотические связи). – Ашхабад: Ылым, 1991. – 455 с.
15. Жугинисов Т.И. Термитларга карши уйгунлашган курашнинг биологик асослари: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Тошкент, 2007. – 21 б.
16. Хамраев А.Ш. и др. Термитларга каршиуйгунлашган кураш тизимига оид таксиялар / А.Ш. Хамраев, Д.А. Азимов, Е.Н. Троицкая, Т.И. Жугинисов, Н.И. Лебедева [и др.]. – Тошкент, 2007. – 32 б.
17. Handoo Z.A., Lebedeva N.I., Carta L., Khamraev A.Sh., Zhuginisov T.I., Raina A.K. A new species of *Caenorhabditis* (Nematoda: Rhabditida) found associated with termites (*Anacanthotermes turkestanicus*) in Uzbekistan // Abstracts of reports International Workshop Termites of Central Asia: Biology, Ecology and Control 16-22 October 2005. – Tashkent, 2005. – P. 64.
18. Carta L.K., Handoo Z.A., Lebedeva N.I., Raina A.K., Zhuginisov T.I., Khamraev A.Sh. *Pelodera termiae* sp. n., *Acrobeloides* sp. cf. *amurensis* and *Panagrolaimus* sp. cf. *spondyli* associated with the Turkestan termite *Anacanthotermes turkestanicus* from Uzbekistan // International Journal of Nematology. – USA, 2010. – Vol. 20, № 2. – P. 225-234.

УДК:599.323+599.35/38[(282.256.6)(571.53)]

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ДОЛИНЫ ВЕРХНЕЙ ЛЕНЫ

С.Ю. Артемьева
ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», г. Иркутск, Россия, blgz-pnp@mail.ru

Аннотация. Приводятся результаты учета относительной численности фоновых видов мелких млекопитающих в долине реки верхней Лены (2009-2015 гг.) и анализ ее динамики. В 2012 году обнаружен максимальный подъем численности и в 2013 году – сильный спад.

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, грызуны, насекомоядные, относительная численность, динамика численности, доминантный вид

Мелкие млекопитающие широко распространенный и многочисленный компонент наземных экосистем, играют заметную роль в пищевых цепях, почвообразовании, распространении семян растений и в циркуляции опасных для человека природно-очаговых заболеваний. Эта группа служит модельным объектом при изучении популяционных моментов, биотопического распределения, динамики численности фауны [Ивантер, 1975]. Существует всего одна монография по мелким млекопитающим данного региона [Реймерс, Воронов, 1963] и ряд статей [Артемьева, 2009; 2010а; 2010б].

Долина реки Лена в верхнем ее течении с притоками располагается в Прибайкальской впадине, с востока ограниченной Байкальским хребтом. Западные склоны спускаются широкими плавными уступами, переходя в плоскогорье. Для района характерны мерзлотно-луговые почвы. Климат континентальный, но для западных склонов более влажный и холодный с осадками до 1000 мм и более в год. По лесорастительному районированию данная территория относится к подзоне средней тайги с преобладанием хвойных пород и зеленомошных стаций [Беркин, 1993].

Учет численности мелких млекопитающих проводился в окрестностях д. Чанчур Качугского района Иркутской области (53°49'46"N, 106°59'57"E) в районе верхнего течения р. Лена. Отлов зверьков осуществлялся стандартными методами: 50-ти метровыми канавками с 5-ю конусами в каждой [Новиков, 1953] на протяжении 7 лет (2009-2015 гг.) – в третьей декаде августа.

За период исследования отработано 2130 конусо/суток и отловлено 1557 особей мелких млекопитающих 17 видов двух отрядов: насекомоядные: обыкновенная бурозубка – *Sorex araneus* (Linnaeus, 1758), средняя бурозубка – *Sorex caecutiens* (Laxmann, 1788), равнозубая бурозубка – *Sorex isodon* (Turov, 1924), арктическая бурозубка – *Sorex tundrensis* (Merriam, 1990), бурая бурозубка – *Sorex roboratus* (Hollister, 1913), крупнозубая бурозубка – *Sorex daphaenodon* (Thomas, 1907), малая бурозубка – *Sorex minutus* (Linneus, 1766), крошечная бурозубка – *Sorex minutissimus* (Zimmermann, 1780), крот сибирский – *Talpa altaica* (Nicolsky, 1883); и грызуны: темная полевка – *Microtus agrestis* (Linnaeuss, 1761), полевка-экономка – *Alexandromys oeconomus* (Pallas, 1776), красная полевка – *Myodes rutilus* (Pallas, 1779), красно-серая полевка – *Craseomys rufocanus* (Sundevall, 1846), восточно-азиатская мышь – *Apodemus peninsulae* (Thomas, 1907), лесной лемминг – *Myopus schisticolor* (Lilljeborg, 1844), лесная мышовка – *Sicista betulina* (Pallas, 1779), мышь-малютка – *Micromys minutus* (Pallas,1771). В составе фауны мелких млекопитающих Верхоленья присутствуют еще два вида: водяная кутора – *Neomys fodiens* (Pennant, 1771) и узкочерепная полевка – *Microtus gregalis* (Pallas, 1779), которые отлавливались крайне редко в предыдущие годы исследований [Артемьева, 2010а; 2010б].

На динамику общей численности мелких млекопитающих влияет в основном колебание численности насекомоядных (рис. 1). За семилетний период в численности насекомоядных просматривалось 3 подъема. Основной и самый большой наблюдался в 2012 году, в следующем 2013 году, отмечен сильный спад численности. Подобную ситуацию наблюдали и в 2003 году с резким спадом общей численности после пикового 2002 года [Артемьева, 2009].

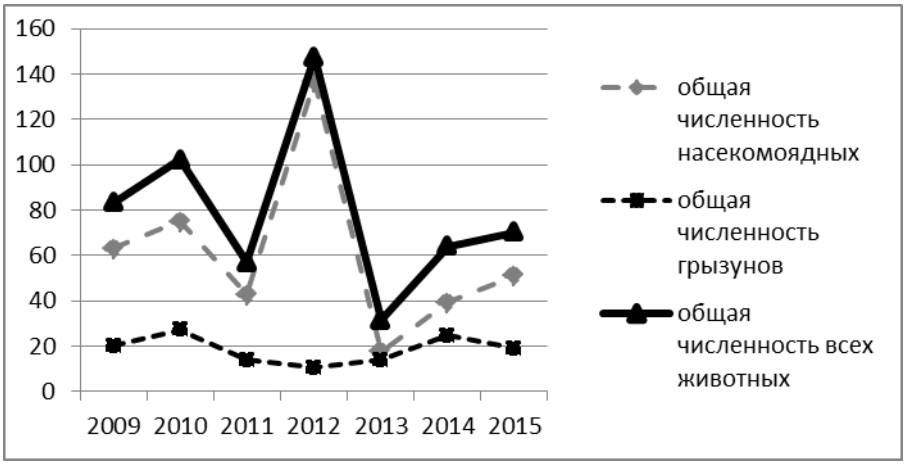


Рис. 1. Динамика численности мелких млекопитающих долины верхней Лены в 1209-2015 гг.

Хорошо заметно, что график численности доминантного вида средней бурозубки практически повторяет график общей численности насекомоядных (рис. 2). Сходные результаты были получены нами и ранее, в 2002 году: численность средней бурозубки – 78,4 экз. на 100 кон./сут. при общей численности мелких млекопитающих – 147,8 экз. на 100 кон./сут. [Артемьева, 2009; 2010а].

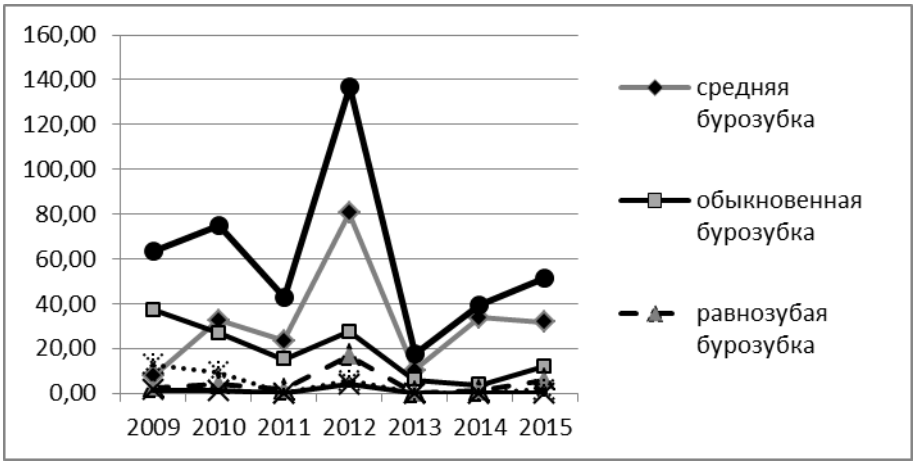


Рис. 2. Динамика численности насекомоядных долины верней Лены в 2009-2015 гг.

В год максимального пика общей численности все фоновые виды насекомоядных синхронно «отозвались» увеличением амплитуды численности. Если показатели численности средней бурозубки увеличились в 3,5 раза и обыкновенной бурозубки – в 2 раза, то для равнозубой бурозубки отмечено его поднятие в 11 раз. Численность арктической и бурой бурозубок увеличилась в 6 и 4 раза, соответственно. При том, что они отсутствовали в уловах предыдущего и последующего лет, с общими низкими показателями численности всех мелких зверьков. Подъем численности в 2010 году образован увеличением показателей средней бурозубки в 4 раза. В 2015 году наблюдалось поднятие численности равнозубой, обыкновенной и арктической бурозубок в 6, 3,5 и в 1,5 раза, соответственно. Численность средней бурозубки оставалась без изменений.

График динамики численности грызунов (рис. 3) сильно отличается от динамики общей численности мелких млекопитающих. Численность красной полевки повторяет спуски и подъемы, аналогичные показателям общей численности всех видов грызунов. Однако в 2012 году наблюдался общий спад численности грызунов до минимальных значений. Это было вызвано снижения численности доминантного вида – темной полевки. Наибольший подъем численности грызунов отмечен в 2010 году, в основном за счет трех видов: темной, красной и красно-серой полевок (рис. 3). Второй пик численности грызунов наблюдался в 2014 году и образован поднятием показателей численности всех видов, кроме темной полевки. В подъеме общей численности мелких млекопитающих в 2015 году обнаружено участие двух видов грызунов: красной полевки и восточноазиатской мыши, для остальных видов грызунов отмечено понижение численности.

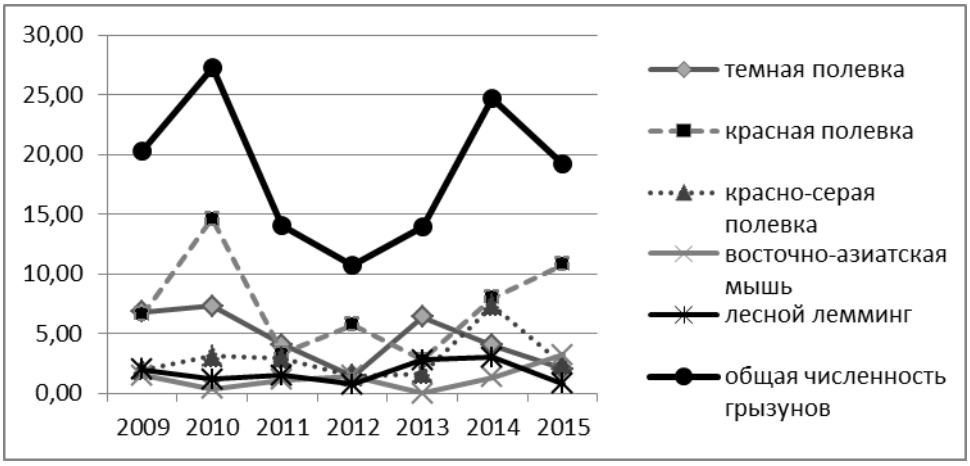


Рис. 3. Динамика численности грызунов долины верней Лены в 2009-2015 гг.

Таким образом, за период исследования удалось отследить три пика увеличения общей численности мелких млекопитающих, которые образованы исключительно обилием насекомоядных (рис. 3). Общая динамика численности грызунов имеет несколько иной аспект. Для первого пика численности характерна синхронность динамики численности этих отрядов, для второго пика просматриваются противоположные тенденции. В 2012 году отмечены минимальные показатели общей численности грызунов (10,7 экз. на 100 кон./сут.) и максимальные насекомоядных (136,8 экз. на 100 кон./сут.). Третий подъем численности мелких млекопитающих образован так же исключительно за счет размножения насекомоядных. Подобные явления асинхронности в ритмах годовых изменений численности вполне типичны для популяций мелких млекопитающих [Ивантер, 1975].

Литература

1. Артемьева С.Ю. Динамика численности и видовая структура мелких млекопитающих долины Верхней Лены // Состояние и перспективы изучения охраняемых природных комплексов Прибайкалья: матер. конф. – Иркутск: Изд-во «Репроцентр А1», 2009. – С. 22-28.
2. Артемьева С.Ю. Мониторинг численности насекомоядных млекопитающих долины Верхней Лены // Охраняемые природные территории – основа экологической устойчивости региона: матер. научно-практ. конф., посвященной 80-летию Башкирского гос. Природного заповедника. – Уфа, 2010а. – С. 48-53.

3. Артемьева С.Ю. Мониторинг численности мышевидных грызунов долины Верхней Лены // Проблемы мониторинга природных процессов на особо охраняемых природных территориях: матер. межд. научно-практ. конф., посвященной 75-летию Хоперского государственного природного заповедника. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2010б. – С. 418-421.
4. Беркин Н.С. и др. Иркутская область (природные условия административных районов) / Н.С. Беркин [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1993. – 304 с.
5. Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. – Л: Наука, 1975. – 246 с.
6. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М.: Советская наука, 1953. – 500 с.
7. Реймерс Н.Ф., Воронов Г.А. Насекомоядные и грызуны верхней Лены. – Иркутск: Иркутское книжн. изд-во, 1963. – 191 с.

УДК 574.2.574.3

ПЧЕЛА-ПЛОТНИК (*XYLOCOPA VALGA* GERST.) ГОРНОЛЕСНОГО И ГОРНОЛЕСОСТЕПНОГО ПОЯСОВ ЮЖНОГО УРАЛА (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

М.В. Бакалова
ФГБУ «Государственный природный заповедник «Шульган-Таш», д. Иргизлы,
Республика Башкортостан, Россия, kapova@inbox.ru

Аннотация. Приведены сведения по биологии редкого вида из Красной книги России – пчелы-плотника. Современное состояние популяций во многом зависит от сложившихся антропогенных условий в зоне обитания вида.

Ключевые слова: пчела-плотник, горностепные биоценозы, луговые биоценозы, учёты, кормовые растения

Пчела-плотник (*Xylocopa valga* Gerstäcker, 1872.) (Hymenoptera, Anthophoridae) занесена в Красную книгу России (категория II – сокращающийся в численности вид) [Красная книга ..., 2001] и многих её регионов, в том числе Республике Башкортостан (категория IV – редкий вид) [Красная книга ..., 2014]. Исследуемая территория относится к двум ландшафтным провинциям: Прибельско-Уралтауской низкогорной лиственно-светлохвойнолесной (горнолесной пояс) и Икско-Сакмарской плоскогорной лесостепной с широколиственными лесами (горно-лесостепной пояс) [Атлас ..., 1976]. В горнолесном поясе информация по виду собрана на территории заповедника «Шульган-Таш» и рекреационной зоне северо-восточной части национального парка «Башкирия». Была проанализирована база данных заповедника (147 карточек встреч) и фенологических анкет за 1988-2015 гг., а также материалы маршрутных учётов за 2007-2015 гг. В 2014 году в мае и июне были проведены исследования в горнолесостепном поясе (Кугарчинский лесхоз возле границы Икского заказника).

В регионе заповедника пчела-плотник – немногочисленный вид. Типичные кормовые биотопы (горные степи и пойменные луга) имеют островной характер и в целом нехарактерны для горнолесного пояса. Места гнездования вида – лиственные и смешанные леса. Горные степи сформировались на склонах южных и юго-западных экспозиций, луга образовались в результате многовековой антропогенной трансформации (выпаса и сенокошения). Общая площадь пригодных кормовых биотопов в заповеднике «Шульган-Таш» составляет 5,3% площади (12 км^2), потенциальная территория для гнездования – 94% (211 км^2).

По данным карточек встреч, в горнолесном поясе вылет пчелы-плотника с зимовки начинается в среднем 21.04 (самая ранняя дата – 8.04, число лет наблюдений – 25) и заканчивается в среднем 4.09 (самая поздняя дата – 29.09, число лет наблюдений – 8). В конкретный год сроки вылета зависят от погодных условий. В холодную затяжную весну пчёлы появляются на 1-2 недели позже, в первой декаде мая. При анализе многолетних данных не установлено смещения фенодат весеннего вылета

«плотников». Период лёта продолжается в среднем 135 дней (4,5 месяца), до сильных (ниже -7°С) заморозков в августе-сентябре. Значительная доля наблюдений вида приходится на населённые пункты, где пчёлы закладывают гнёзда в старых деревянных постройках и фуражируют на садовых растениях. В мае при теплой ясной погоде здесь можно наблюдать одновременно до 6 особей, кружащихся возле деревянных строений. Спаривание происходит в мае-июне, в полёте, закладка гнездовых камер, вероятно, в течение весенне-летнего периода. Пчёлы-плотники могут селиться и в старых, необработанных химическим составом столбах ЛЭП. В природных условиях они гнездятся в сухостойных деревьях. В заповеднике «Шульган-Таш», где поддерживается местная популяция бортевой медоносной пчелы, известны случаи закладки гнёзд плотником в бортевом дереве (сухой сосне) и крышке колоды с пчелиными семьями.

Xylocopa valga питается нектаром и пыльцой растений. Предпочтения в выборе растений обусловлены многими факторами (размером тела, длиной хоботка и пр.). Окраска венчика имеет значение при выборе цветка, поскольку имеется зависимость между цветом и длиной венчика, что важно при разных размерах хоботка у пчелиных [Брайен, 1986]. Большое значение имеет и форма венчика. Шмели кормятся на сложных цветках, пчёлы могут фуражировать и на простых, и на сложных цветках. «Плотники» предпочитают синий, в меньшей степени – красный спектр, то есть по цветовым предпочтениям они ближе к шмелям, чем к одиночным пчёлам [Бакалова, Бакалов, 2007]. *X. valga* чаще выбирает сложные зигоморфные цветки (как шмель), и сложные актиноморфные (как одиночная пчела) [Бакалова, 2010], с глубокими нектарниками, поскольку имеет длинный хоботок. Активную работу пчёл-плотников (*Xylocopa violacea*) на синих цветках медуницы, фацелии и синяка (Boraginaceae) отмечал И. Мадебейкин [1990]. В течение активного сезона имаго предпочитают растения семейства Fabaceae, Compositae, Caryophyllaceae. Их цветки имеют глубокие нектарники и венчики, преимущественно синей и красно-розовой окраски.

При анализе многолетних данных не выявлено достоверной связи между началом цветения ранневесенних видов травянистых, кустарниковых и древесных растений и вылетом *X. valga.* Была обнаружена слабая положительная корреляция между вылетом пчелы-плотника и началом цветения клёна, близка к достоверной связь появления *X.valga* и начала цветения медуницы мягенькой и разных видов ив. В весенний период отмечена фуражировка на цветках караганы кустарниковой и ракитника русского (Fabaceae), василька сибирского (Compositae), ивы козьей (Salicaceae). В летний период пчёл наблюдали на горошке заборном и тонколистном (Fabaceae), мыльнянке лекарственной и смолке липкой (Caryophyllaceae), васильке шероховатом (Compositae), пустырнике пятилопастном (Lamiaceae), синеголовнике плоском (Apiaceae). В горнолесном поясе Южного Урала основными медоносами являются липа сердцелистная и дягиль – растения с мелкими бледно-жёлтыми и белыми актиноморфными цветками, обильно выделяющими нектар. На этих растениях пчёлы-плотники не отмечались. В горнолесостепном поясе в середине мая они интенсивно работали на копеечнике серебристолистном (Fabaceae). В ранневесенний и осенний периоды, когда мало корма, декоративные растения населённых пунктов являются важным источником питания. Здесь *X. valga* посещает много видов декоративных травянистых и кустарниковых растений. Отмечено питание на цветках акации, горошка душистого, люпина (Fabaceae), многолетней астры, бархатцев, цинии (Compositae), мальвы (Malvaceae), флокса (Polemoniaceae), сирени (Oleaceae), пиона (Paeoniaceae), ириса (Iridaceae). Пчёлы-плотники активно работают на цветках мирабилис (Nyctaginaceae) с очень длинными нектарниками, прокусывая сбоку шпорцы и высасывая нектар.

Учёты вида проводятся на заповедной территории с 2007 года в урочищах «Кордон Капова» и «Куш-елга-баш». В типичных луговых и горностепных стациях были заложены 3 постоянные линии длиной 60-840 м и шириной 2-5 м. Учёты проводятся в мае и июне в сухую, тёплую и безветренную погоду. Плотность вида определяется числом экземпляров на 1 га (рис.).

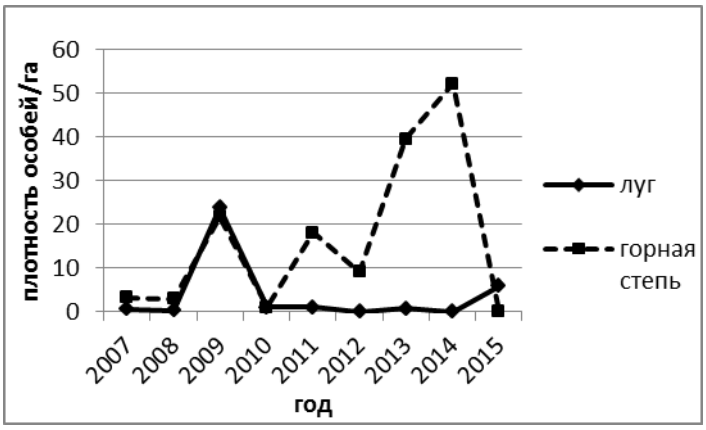


Рис. Плотность *X. valga* в основных биоценозах на территории заповедника «Шульган-Таш»

В июле 2015 года были заложены три учётные линии на пойменных лугах и чилиговой степи в урочище «Кордон Капова». Из-за высокой мозаичности рельефа цветение растений проходит в разные сроки на отдельных его элементах. Пчёлы-плотники кормятся в луговых и горностепных биоценозах в соответствии с ритмом их развития. В весенний период горные степи на две недели раньше, чем луговые, освобождаются от снега и здесь начинается вегетация. Цветение горных степей продолжается в мае и июне. В этот период на лугах только начинается цветение некоторых растений. Пчёлы-плотники концентрируются на участках горных степей с петрофитной растительностью, где фуражируют на цветках василька сибирского (Compositae) и кустарниках из семейства Fabaceae – карагане кустарниковой и ракитнике русском. В мае и первой половине июня численность *X. valga* в горностепных биоценозах выше, чем на лугах. Средняя многолетняя плотность вида в этот период на лугах составляет 3,71 особи/га, в горных степях – 16,45 особей/га. По данным учётов и карточек встреч, в популяции наблюдается 3-6-летний цикл динамики численности.

В первой декаде июля горные степи усыхают, а на лугах расцветает разнотравье. В этот период плотники встречаются на лугах и лесных опушках, где кормятся и фуражируют на цветущих растениях из семейства Fabaceae, Compositae, Caryophyllaceae. Учёты в конце июля 2015 года показали отсутствие вида в горностепных биоценозах. На пойменных лугах их плотность составила 12,5 особей/га. Погодичная климатическая и связанная с ней фитофенологическая ситуация может значительно варьировать, и в соответствии с этим изменяется кормовая стратегия пчелы-плотника. В раннелетний период 2015 года выпало много осадков и установилась высокая температура воздуха, поэтому в первой половине июня наблюдалось нетипичное массовое цветение лугов. *X. valga* в этот период была отмечена только на лугу, где число цветущих видов и их обилие было выше, чем в горной степи.

В середине мая и начале июня 2014 года учёты пчелы-плотника были проведены в горнолесостепном поясе на маршрутах общей длиной 10 км. Фенологические события (вылет насекомых, вегетация и цветение растений) происходят здесь на 1,5-2 недели раньше, чем в горнолесном поясе. В мае маршрут проходил по горным степям (кустарниковой и злаково-ковыльной), лиственному лесу и редколесью. Характер использования кормовых объектов пчелой-плотником в весенний и раннелетний периоды здесь был таким же, как в горнолесном поясе: интенсивно использовались степные участки и не посещались лесные и луговые. На степи пчёлы-плотники активно фуражировали на копеечнике серебристолистном – горностепном эндемике Южного Урала. В начале июня маршрут охватывал урёмный лес по берегу р. Ик, деградированный пойменный луг, прирусловый галечник с травянистой растительностью, северный склон хребта с лиственным лесом, злаково-разнотравно-ковыльную горную степь, опушку дубового редколесья. В лесных и пойменных биотопах пчела-плотник не была отмечена. К этому времени, при регулярных высоких дневных температурах выше +30°С, травянистая растительность на горных степях начала отцветать и усыхать. Пчёлы-плотники фуражировали на лугово-степной растительности по тенистым западным склонам на опушках дубняков. В горностепных биоценозах горнолесостепного пояса плотность *X. valga* в мае-июне составила 8,50 особей/га, что в 2 раза ниже среднемноголетней плотности в аналогичных биотопах горнолесного пояса. Вероятно, значительную роль играет более высокая континентальность климата в условиях горной лесостепи (резкие перепады температур и низкая влажность). По опросным сведениям, численность вида в населённых пунктах обоих поясов примерно одинакова.

Пчела-плотник обладает крупными размерами и стремительным полётом, не задерживается долго на кормовых растениях, обитает только в определённых биотопах, и проведение маршрутных учётов в условиях высокой мозаичности рельефа Южного Урала малоэффективно. Приемлемой методикой является учёт в типичных для вида биотопах, на учётных лентах произвольной ширины, в мае-июле в тёплую, безветренную и ясную погоду. Длина лент должна быть не менее 300-500 м.

Проведённые исследования свидетельствуют о значительной уязвимости вида. Популяция пчелы-плотника в заповеднике и на сопредельной территории в настоящее время находится в стабильном состоянии, но численность её невысока. В горнолесном и горнолесостепном поясах имеется сеть охраняемых территорий (заповедник, природные парки, заказники), объединённая в 2012 году в биосферный резерват «Башкирский Урал» общей площадью 345 тыс. га. Заповедование мест обитания – главный, но не единственный фактор сохранения вида в природе. При наличии богатой медоносной и пыльценосной флоры в горнолесном поясе Южного Урала (на территории заповедника «Шульган-Таш» – 262 вида) [Курманов, 2010], и потенциальных мест для гнездования, *X. valga*, по сравнению с медоносной пчелой и шмелями, более избирательна к кормовым объектам и местам гнездования. Пчеле-плотнику необходимо наличие больших сухостойных деревьев, поскольку гнездовые камеры должны быть глубокими и широкими из-за крупных размеров насекомого. Кроме того, личинки могут погибнуть зимой из-за переохлаждения в небольшом массиве древесины [Мадебейкин, 1990]. Населённые пункты со старыми постройками предпочтительны, поскольку предоставляют большой выбор объектов для строительства гнёзд. Адаптивные способности этого вида к резким перепадам температуры, вероятно, ниже, чем у шмелей. В условиях резко континентального климата Южного Урала, «плотники» могут погибнуть как от внезапного охлаждения, так и перегрева. Мы находили одну погибшую особь после осеннего заморозка в -7°С и одну – в августе в жаркую сухую погоду (+ 35°С).

Обширные лесные биоценозы бедны медоносными растениями, а основные кормовые биотопы (луга и горные степи) используются пчёлами-плотниками посезонно. Горностепные биоценозы на неохраняемых территориях подвергаются пастбищной дигрессии, их маломощный почвенный покров легко повреждается при вытаптывании и долго восстанавливается. В период массового цветения луга выкашиваются и со второй половины летнего периода утрачивают кормовое значение для пчелиных. В это время они вынуждены кормиться на небольших приречных лугах вдоль крупных водотоков и бедных медоносной растительностью поймах мелких ручьёв и речек. В регионе заповедника слабо развито сельское хозяйство, площадь обрабатываемых полей невелика, поэтому отравление пестицидами, как характерный для вида лимитирующий фактор, маловероятно. Другие указанные в литературе факторы в настоящее время актуальны. Вырубка сухостоя в лесах местным населением на дрова и снос деревянных строений происходят постоянно. Местное население рассматривает пчёл-плотников как вредных насекомых, повреждающих деревянные постройки.

При дальнейших изменениях климата усилится его континентальность, произойдёт сокращение ресурсов медоносной флоры и численности пчелиных. При этом, в первую очередь, исчезнут уязвимые виды. Пчёлы-плотники, по сравнению с медоносными пчёлами и шмелями, обладают слабыми адаптивными способностями к изменениям окружающей среды. Создание искусственных гнездовий как альтернатива старым деревянным постройкам, является сложной задачей и была бы эффективна только при массовом их использовании. Попытка привлечения нами для гнездования пчёл-плотников в колоду с высверленными отверстиями, установленную в саду, не имела успеха. Эффективно использование небольших колод, закреплённых на южной стороне дома, с зимовкой в омшанике для медоносных пчёл [Мадебейкин, 1990]. В целях сохранения пчелы-плотника в регионе заповедника необходима пропаганда охраны вида среди местного населения, сохранение старых деревянных построек, запрещение вырубки крупных сухостойных деревьев в лесах, создание памятников природы и микрозаказников в горностепных биоценозах. Необходимы выступления в прессе с пропагандой охраны вида.

Литература

1. Атлас Башкирской АССР. – М.: ГУГК, 1976. – 17 с.
2. Бакалова М.В. Экология и поведение пчелы-плотника *Xylocopa valga* Gerst. (Hymenoptera, Anthophoridae) в зоне нагорных широколиственных лесов Южного Урала // Материалы по фауне национального парка «Башкирия». – Уфа: Гилем, 2010. – С. 185-189.
3. Бакалова М.В., Бакалов С.Ф. Связь пчелиных (Apoidea) с цветковыми растениями в заповеднике «Шульган-Таш» в весенне-летний период // Экологические аспекты сохранения биологического

разнообразия национального парка «Башкирия» и других территорий Южного Урала. – Уфа: Информреклама, 2007. – С. 124-132.
4. Брайен М. Общественные насекомые. – М.: Мир, 1986. – С. 46-54.
5. Красная книга Республики Башкортостан. Животные. – Т.2. – Уфа: Информреклама, 2014. – С. 34.
6. Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: Астрель, 2001. – С. 159.
7. Курманов Р.Г. Мелиссопалинологический анализ медовых ресурсов заповедника «Шульган-Таш»: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Уфа, 2010. – 16 с.
8. Мадебейкин И.Н. Фиолетовая пчела-плотник // Пчеловодство. 1990. – № 7. – С. 35.

УДК 502.1

О СОЗДАНИИ ОСОБО ЗАЩИТНЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСОВ В МЕСТАХ ГНЕЗДОВАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ХИЩНЫХ ПТИЦ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Р.Х. Бекмансуров[1], И.В. Карякин[2], И.Ф. Томаева[3]

[1]ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама», Елабужский институт ФГАОУ ВО «К(П)ФУ», г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, rinur@yandex.ru

[2]Экологический центр «Дронт», г. Нижний Новгород, Россия, ikar_research@mail.ru

[3]Министерство лесного хозяйства Республики Татарстан, г. Казань, Республика Татарстан, Россия, indira.tomaeva@tatar.ru

Аннотация. В лесной и лесостепной зоне охрана мест гнездования редких видов птиц дополнительно может быть решена путём создания особо защитных участков лесов, что предусмотрено российским законодательством, а именно ст. 102 Лесного кодекса Российской Федерации. На основе проведённых исследований в Республике Татарстан подготовлен проект по выделению первых 61 особо защитного участка леса (ОЗУЛ) в местах гнездования редких хищных птиц. ОЗУЛ выделяются по внешним границам лесных выделов, которые попадают в 150-ти метровую зону вокруг гнезда.

Ключевые слова: особо защитные участки лесов (ОЗУЛ), хищные птицы, гнездовые участки

Хищные птицы – важное звено в экологических системах. Находясь на вершинах пищевых цепей, они являются индикаторами состояния окружающей среды и отношения человека к ним. Двадцатый век оказался неблагополучным для выживания многих из них по причине деятельности человека, целенаправленно или косвенно негативно влияющей на жизнь хищных птиц. Так, имело место поощряемое истребление самих птиц, как в европейских странах, так и в Советском Союзе, вплоть до конца 1960-х и начала 1970-х гг. В XX веке в наибольшей степени произошло наступление на места обитания и их изменение. Хищные птицы значительно пострадали в результате массового применения пестицидов (главным образом ДДТ) в сельском и лесном хозяйстве. В последние десятилетия ДДТ был запрещён, однако бурное развитие химической промышленности и фармацевтики явило миру новые препараты, пагубно влияющие на хищных птиц, например – диклофенак, применение которого в качестве антивоспалительного средства в животноводстве привело к крушению популяций падальщиков в Юго-Восточной Азии и Африке и негативно сказалось на популяциях орлов. Развитие новых технологий по передаче электроэнергии без учёта влияния на птиц стало наиболее массовым способом истребления многих видов птиц, и в первую очередь – хищных. И в настоящее время проблема гибели птиц на объектах электросетевого комплекса не решена.

Пернатые хищники подлежат повсеместной охране. Но проблемы их сохранения и приумножения существуют до сих пор не только в России, но и других странах мира. Многие хищные птицы внесены в Красные книги разного уровня, а охрана некоторых из них регламентируется международными соглашениями. Актуальны проблемы выживания хищных птиц и для Республики Татарстан (далее РТ), где существует полный спектр угроз для выживания этой группы птиц. Это гибель от электротока на воздушных линиях электропередачи (далее ЛЭП) и других объектах техногенной среды, наступление на места их обитания, снижение кормовых ресурсов, гибель в результате браконьерства, беспокойство в

местах гнездования, гибель в результате химического загрязнения и т.д. В таком сильно освоенном регионе, как РТ, одну из важных позиций в охране пернатых хищников занимает территориальная охрана, исключающая изменение местообитаний.

Одним из способов территориальной охраны хищных птиц является создание охранных территорий (зон особой охраны или особо защитных участков) в местах их гнездования. Биологической особенностью многих пернатых хищников является гнездование на одном и том же выбранном участке длительное время: многократно использовать одно гнездо, гнездовое дерево, гнездовую нишу на земле, либо дополнительные гнёзда на близких расстояниях в пределах незначительного по площади биотопа (лесного выдела). Такая биологическая особенность выявлена у таких видов как скопа (*Pandion haliaetus*), змееяд (*Circaetus gallicus*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), беркут (*Aquila chrysaetos*), могильник (*Aquila heliaca*), степной орёл (*Aquila nipalensis*), большой подорлик (*Aquila clanga*), сапсан (*Falco peregrinus*), балобан (*Falco cherrug*), филин (*Bubo bubo*), а также у некоторых видов не хищных птиц, например чёрного аиста (*Ciconia nigra*).

В лесной и лесостепной зоне охрана мест гнездования редких видов птиц может быть решена не только путём создания особо охраняемых природных территорий (ООПТ), но и путём создания особо защитных участков лесов (далее ОЗУЛ), что предусмотрено российским законодательством, а именно ст. 102 Лесного кодекса Российской Федерации (далее ЛК РФ). Согласно данной статье, к ОЗУЛ относятся и места обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных. Правовой режим особо защитных участков лесов (ст. 107 ЛК РФ) определяет, что ОЗУЛ может быть выделена в защитных, эксплуатационных и резервных лесах.

В эксплуатационных лесах на особо защитных участках лесов запрещается проведение сплошных рубок лесных насаждений; ведение сельского хозяйства за исключением сенокошения и пчеловодства; размещение объектов капитального строительства, за исключением линейных объектов и гидротехнических сооружений.

Таким образом, создание ОЗУЛ в правовом отношении – один из менее затратных (по временным и финансовым ресурсам) способов территориальной охраны многолетних гнездовых участков целого ряда видов хищных птиц, занесённых как в Красную книгу РФ, так и в региональные Красные книги. А для сильно фрагментированных, городских и рекреационных лесов, это, пожалуй, единственный способ территориальной охраны, не вызывающий противодействия со стороны бизнеса и власти [Дзама, Савватеева, 2012].

Созданию ОЗУЛ предшествует долгосрочная планомерная работа по выявлению гнездовых участков редких видов хищных птиц.

В 2010 г. на территории РТ начата целенаправленная работа по изучению популяций ряда гнездящихся хищных птиц, которая позднее вылилась в проект по сохранению таких ключевых видов как орлан-белохвост, орёл-могильник и большой подорлик. В рамках проекта осуществляется работа по следующим направлениям: изучение численности, гнездовой биологии и экологии, мониторинг гнездовых участков, мечение специальными цветными кольцами, обеспечение охраны гнездовых участков и защиты птиц от гибели на ЛЭП. В 2011 г. данные исследования были поддержаны фондом малых грантов Руффорда, в 2013 и 2015 гг. – Русским географическим обществом в рамках проекта «Орлы России», в 2013-15 гг. – Министерством лесного хозяйства РТ, в обязанности которого в результате переданных федеральных полномочий входит ведение региональной Красной книги. В ходе реализации проекта было выявлено более 100 гнездовых участков редких хищных птиц, главным образом, орлов-могильников и орланов-белохвостов, в меньшем количестве – больших подорликов, сапсанов, филинов и др. Исследования по изучению хищных птиц в Татарстане позволили создать базу данных, которая в ближайшем будущем может стать основой подготовки государственного кадастра гнездовых участков редких видов пернатых хищников.

База данных и ведение кадастра гнездовых участков редких видов птиц – основа создания ОЗУЛ. В Российском законодательстве в соответствии со ст. 14. ФЗ «О животном мире» и Стратегией сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2030 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 февраля 2014 г. №212-р) предусмотрено обязательное ведение региональными государственными органами по охране природы кадастров мест обитания видов, занесённых в Красную книгу РФ и региональные Красные книги. Порядок ведения государственного учета, кадастра и мониторинга объектов животного мира установлен Постановлением Правительства РФ от 10 ноября 1996 г. №1342 и Приказом Госкомэкологии

РФ от 14 декабря 1996 г. №521 «О порядке ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира». Однако на практике такие кадастры ведутся лишь в нескольких регионах страны, и в большинстве случаев они не интегрированы в геоинформационные системы (ГИС). В лучшем случае используются электронные таблицы MS Exel или простейшие базы данных типа MS Access. Но в современное время невозможно представить полноценного ведения электронных кадастров мест обитания редких видов и обработку данных мониторинга без геоинформационных систем. В последнее время ГИС базы данных для ведения кадастров редких видов животных и растений уже начали появляться в некоторых регионах страны и, возможно, появятся у природоохранных структур Татарстана. В настоящее время в электронном виде все данные по результатам мониторинга гнездовых участков хищных птиц РТ содержатся в Веб-ГИС «Пернатые хищники Мира» (http://raptors.wildlifemonitoring.ru). Эта база данных ведётся в рамках программы «Фаунистика» Российской сети изучения и охраны пернатых хищников (http://rrrcn.ru/birdwatching). На основе данной Веб-ГИС уже созданы государственные кадастры видов, занесенных в Красную книгу РФ и региональные Красные книги уполномоченными на то госорганами Самарской области (http://www.priroda.samregion.ru/environmental_protection/red_book), Алтайского края (http://altaipriroda.ru/krasnaja_kniga) и Красноярского края.

ОЗУЛ как форма охраны мест обитания и гнездования редких видов птиц давно апробирована в ряде стран Европы. В России системы ОЗУЛ утверждены Рослесхозом для многих регионов, но не во всех регионах они базируются на информации о местообитаниях редких видов или выделены в соответствии с методиками, обеспечивающими оптимальную охрану мест обитания редких видов в ОЗУЛ.

В соответствии с основными положениями по выделению особо защитных участков леса, утвержденных приказом Рослесхоза №348 от 30 декабря 1993 г., к ОЗУЛ могут быть отнесены (п. 1.6.) участки леса в местах обитания и распространения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и растений. Площадь и границы каждого такого участка устанавливаются на основании специальных обследований и обоснований (выделяются, если они не отнесены к отдельной категории защитности). Таким образом, какой-либо официальной методики или регламента выделения ОЗУЛ в местах обитания редких видов не существует.

Опыт создания ОЗУЛ на основе методики, обеспечивающей сохранение различных реликтовых лесных сообществ и мест обитания редких видов растений и животных, включая места обитания таких редких видов пернатых хищников, как хохлатый орёл (*Nisaetus nipalensis*) и рыбный филин (*Ketupa blakistoni*), имелся на Дальнем Востоке [Арамильев и др., 2010]. Этими рекомендациями регламентировалось выделение в качестве ОЗУЛ участка леса в радиусе 500 м вокруг многолетнего гнезда птицы, занесенной в Красную книгу РФ. Методика прошла процедуру согласования на Ученом совете ФГУ «ДальНИИЛХ» в агентстве лесного хозяйства по Еврейской автономной области и Хабаровскому краю, а также в Дальневосточном государственном лесоустроительном предприятии [Кобяков, Яницкая, 2007].

Аналогичные параметры ОЗУЛ (500 м вокруг гнезда птицы, занесенной в Красную книгу РФ) приняты к применению в практике выделения ОЗУЛ и в ряде других регионов, лежащих в лесной зоне. Однако в условиях лесостепной зоны для сильно фрагментированных лесов, в которых гнездятся виды, связанные с лесом достаточно условно, и гнездящиеся преимущественно на опушках леса, зона в 500 м вокруг гнезда является чрезмерно большой. Выделение таких зон, многие из которых будут превышать размеры лесных кластеров, в которых гнездятся птицы, приведёт к конфликту интересов лесопользователей и природоохранного сообщества. Поэтому для лесостепной зоны были выработаны более компромиссные подходы к выделению ОЗУЛ.

При выполнении проекта по выделению ОЗУЛ в РТ была применена методика уже апробированная в Алтайском крае [Равкин и др., 2013].

1. ОЗУЛ выделяется вокруг точек-маркеров, каждая из которых имеет географические координаты, полученные спутниковым навигатором. Количество маркеров на участке может быть от 1 до 4-х. В основном 1, реже 2 или 3. Данные маркеры соответствуют месторасположениям гнёзд, расположенных либо на дереве, либо (для некоторых видов) на земле.

2. В ОЗУЛ должны войти все выделы, которые пересекает радиус 150 м от точек-маркеров (рис. 1). Граница ОЗУЛ проводится по границам этих выделов. Но выделы не «режутся» по радиусу в 150 м, а выделяются по внешним границам выделов, которые попадают в 150-ти метровую зону вокруг гнезда.

Таким образом, в каждом случае площадь ОЗУЛ всегда разная и зависит от размеров лесных выделов, попадающих в радиус 150 м от маркеров (рис. 2).

3. Проект каждого ОЗУЛ включает: А) карту с показанием границ ОЗУЛ и лесных выделов, входящих в него; Б) таблицу с описанием выделов и площадей входящих в него.

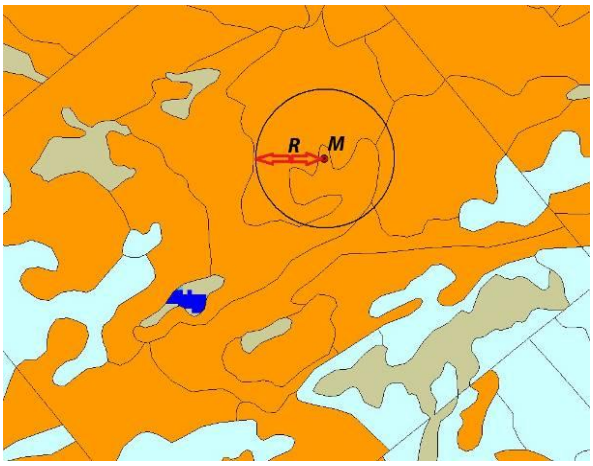


Рис. 1. Пример участка лесной карты с показанием точки-маркера (*M*) и радиусом (*R*) в 150 м вокруг него.

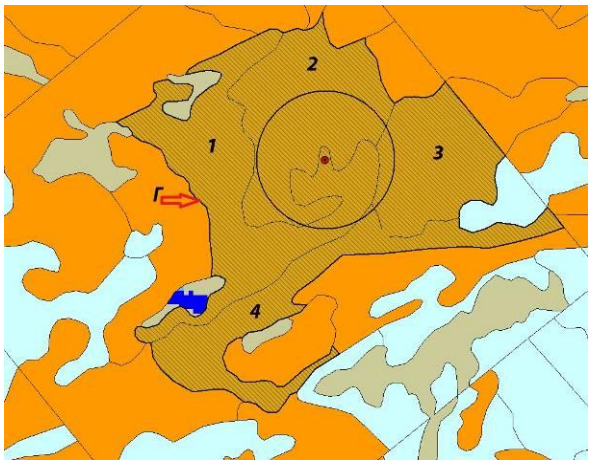


Рис. 2. Границы ОЗУЛ (*Г*) с лесными выделами (*1-4*), входящими в него.

Создание ОЗУЛ – долгосрочная программа, но внедрение её должно помочь обезопасить гнездовые участки редких, охраняемых видов птиц от возможных рубок в эксплуатационных лесах, строительства объектов инфраструктуры и тем самым способствовать поддержанию численности этих видов. Кроме того, ОЗУЛ могут быть рассмотрены как семенники и участки по восстановлению леса в местах, где по соседству с ОЗУЛ будут проведены плановые рубки леса.

В РТ в 2015 г. по заказу Министерства лесного хозяйства РТ был выполнен проект по созданию первых 61 ОЗУЛ в эксплуатационных лесах на территории 15 административных районов в местах гнездования орлана-белохвоста, могильника и большого подорлика. Все ОЗУЛ выделены по вышеописанной методике. Часть проекта по ОЗУЛ может быть реализована в ходе планируемых лесоустроительных работ в ряде лесничеств Татарстана уже в 2016 г.

Литература

1. Арамильев В.В. и др. Методические указания по выделению особо защитных участков леса в местах распространения и обитания редких, охраняемых и ценных промысловых видов животных и растений юга Дальнего Востока / В.В. Арамильев, П.В. Крестов, В.Э. Скворцов, С.Г. Сурмач, В.П. Верхолат [и др.]. – Хабаровск, 2010. – 50 с.
2. Дзама Е.Д., Савватеева О.А. Создание особо защитных участков леса (ОЗУЛ) как один из способов сохранения биоразнообразия (на примере г. Дубна Московской области) [Электронный ресурс] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. – № 1. – С. 87-89. URL: www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=2388 (дата обращения: 05.11.2015).

3. Кобяков К., Яницкая Т. Разработка параметров особо защитных участков леса в рамках концепции ЛВПЦ на юге Дальнего Востока России // Устойчивое лесопользование. 2007. – № 1 (13). – С. 24-28.
4. Равкин Ю.С. и др. Сбор и анализ информации о местах обитания и гнездования видов, занесенных в Красную книгу Алтайского края: беркут, степной орёл, орёл-могильник, орлан-белохвост, большой подорлик, сокол-балобан, филин, бородатая неясыть; подготовка банка данных / Ю.С. Равкин, И.В. Карякин, Э.Г. Николенко, С.В. Важов, Р.Ф. Бахтин // Отчет о выполнении работ. – Новосибирск, 2013. – 23 с.

УДК 599.742.7

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ФОТОЛОВУШЕК ДЛЯ УЧЕТА АМУРСКОГО ТИГРА НА ТЕРРИТОРИИ ФГБУ «ГООХ «ОРЛИНОЕ»

А.П. Ганзевич, А.В. Ганзевич, А.М. Монахов
ФГБУ «Государственное опытное охотничье хозяйство «Орлиное», п. Штыково, Приморский край, Россия, goloh_buh@mail.ru

Аннотация. В данной статье описывается внедрение современных методов учета и состояния популяции Амурского тигра с применением автоматических фотоловушек на территории охотхозяйства. Этапы установки фотоловушек, их обслуживания и обработки данных, полученных с автоматических фотокамер.

Ключевые слова: фотоловушка, фотомониторинг, Амурский тигр, ЗМУ

Амурский тигр (*Panthera tigris altaica* Temminck, 1844) – самый крупный представитель семейства Кошачьих. Тигры, как и другие представители рода *Panthera,* ведут скрытный образ жизни, являясь территориальными животными. Численность Амурского тигра, напрямую зависит от плотности населения копытных животных. В том случае если копытные животные мигрируют (или концентрируются в определенных местах хозяйства), хищник следует за ними. По данным зимнего маршрутного учета (ЗМУ) на территории хозяйства численность основных охотничьих видов животных (в частности копытных) стабильно увеличивается (рис. 1). Но, не смотря на высокую численность животных, плотность по территории распределяется не равномерно.

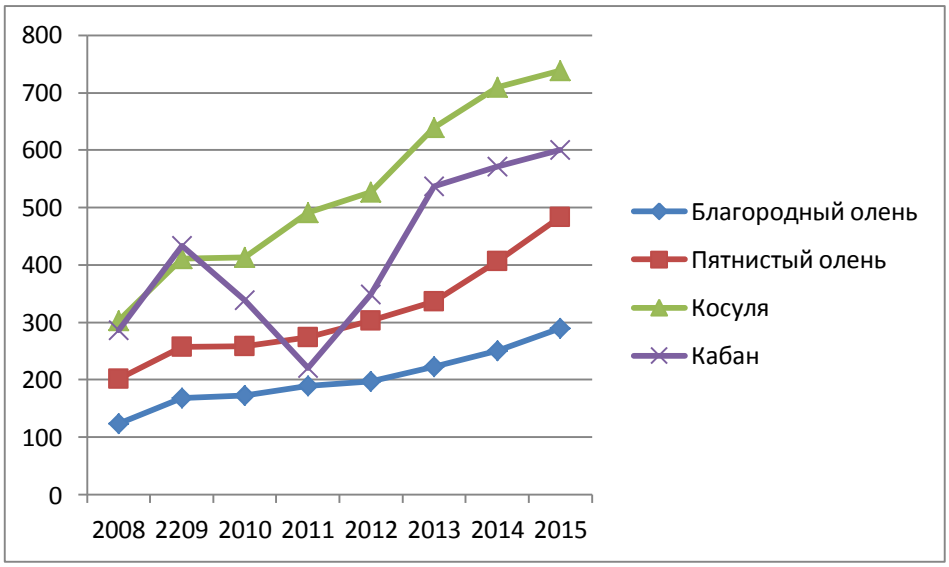


Рис. 1. Динамика численности копытных животных в период 2008-2015 гг.

Степень адаптации тигра к сложным экологическим условиям, характерным для северного предела распространения вида, достаточно высока. Низкие зимние температуры не влияют на жизнедеятельность тигра. Временные лежки он устраивает прямо на снегу и может находиться на них

по несколько часов – эта приспособленность к морозам уникальна и характерна только для амурского подвида тигра. Для длительного же отдыха они предпочитают убежища – скальные уступы и ниши, пустоты под упавшими деревьями. При многоснежье, перемещаясь по участку, тигры охотно используют тропы кабанов, лесовозные дороги, тропы охотников, следы снегоходов. Особенно любит тигр леса со склонами, крутыми и высокими утесами, каменными нишами и пещерами. Здесь хищник всегда находит корм, без труда с высоких точек обозревают свои владения, имеет в достатке удобные для логова места, уединенно выращивает свое потомство.

До недавнего времени, численность животного определяли только по учету в зимний период «по следу» и опросным данным. Динамика численности на территории хозяйства представлена на графике (рис. 2). Такие способы учета имеют ряд преимуществ и недостатков. На наш взгляд, основными преимуществами являются:

- полученные результаты можно непосредственно сравнивать с результатами предыдущих учетов и выявлять изменения в численности тигров;

- можно с некоторой долей вероятности зафиксировать признаки воспроизводства популяции (самка с котятами) и половозрастной состав;

- можно одновременно собирать данные о распространении и численности копытных, являющихся объектами питания тигра;

- опросные данные, полученные от учетчиков по всей территории хозяйства, могут дать ценную дополнительную информацию о смертности тигров, численности копытных и изменениях в состоянии популяции хищника, произошедших в недавнем прошлом.

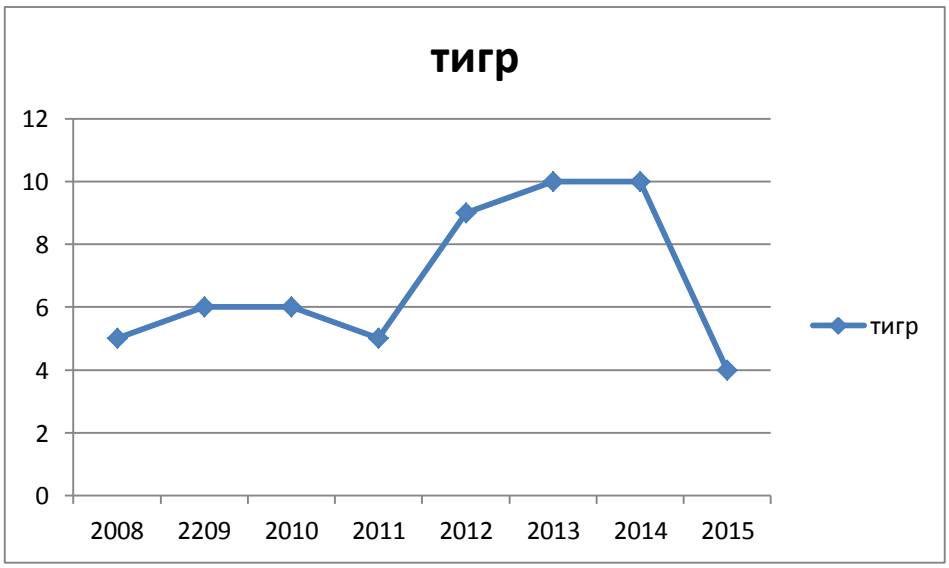


Рис. 2. Динамика численности Амурского тигра в период 2008-2015 гг.

При этом недостатками учета являются следующее:

- трактовка данных часто зависит от специалистов, которые могут по-разному интерпретировать данные о следах;

- применение данного подхода требует единовременного вовлечения большого количества людей, что увеличивает вероятность возникновения погрешностей и различий в сборе данных;

- масштабы работ и количество задействованных в них людей создают трудности в материально-техническом обеспечении учета и делают его затратным мероприятием.

Альтернативой зимнему учету по следу является мониторинг тигра с применением автоматических средств видеофиксации. На сегодняшний день этот метод пользуются большой популярностью во всем мире. В национальных парках Индии был разработан и успешно применяется метод учета тигров с помощью фотоловушек [Karanth, Nichols, 1998]. В основе этого метода лежит возможность распознавания тигров по фотографиям благодаря уникальному узору полос на шкуре каждого животного [Schaller, 1967]. Одним из основных преимуществ применения фотоловушек является достоверность полученной информации, при этом исключается субъективная оценка экспертов.

Внедрение современных методов, а также мониторинг состояния популяции амурского тигра с применением метода бесконтактного мониторинга с использованием автоматических фотоловушек, становятся на сегодняшний день одной из приоритетных задач учреждения.

Данный метод мониторинга амурского тигра включает в себя три этапа.

Первый этап – подготовительный. Перед тем, как установить фотоловушку, сотрудники хозяйства проводят подготовительные работы. Производится настройка даты и времени, частота делаемых снимков и видео, производится проверка датчика движения. Из возможных режимов работы фотосистемы выбирается режим круглосуточного функционирования с минимальной задержкой между сработками и съемкой сериями из 3 кадров, а так же отображение времени и даты на снимке [Арамилев, 2012]. В автоматические фотоловушки устанавливаются «чистые» карты памяти и новые батарейки. Помимо этого немаловажным является предварительное определение потенциальных мест для установки фотоловушек. При этом учитываются многолетние наблюдения инспекторов и охотоведов хозяйства, рельеф местности, подъездные пути и защитные условия мест установок.

Второй этап – полевые работы. Завершив подготовительный этап, специалисты производят установку фотоловушек в угодьях хозяйства. При этом места для установки фотоловушек выбираются таким образом, чтобы вероятность попадания в них животного была максимальной. Поэтому перед установкой фотоловушек, тропы тщательно обследуются с целью фиксации на них следов присутствия животного, таких как отпечатки лап на почве, запаховые метки и прочие следы жизнедеятельности. Также при выборе мест постановке камер был использован положительный опыт фотоучетов предыдущих лет. Для уменьшения ложного срабатывания фотоловушек, место установки очищается от посторонних предметов (веток деревьев и кустарников, высокой травы). Учитывается суточное движение солнца, т.к. прямые солнечные лучи увеличивают возможность ложного срабатывания. Фотоловушки устанавливаются на деревья так, чтобы чувствительные части инфракрасных сенсоров находились на высоте 65-80 см над уровнем тропы и на расстоянии 3-5 м от предполагаемой траектории движения животного. Для обеспечения одновременного срабатывания фотоаппаратов системы направляются приблизительно на одну точку, но при этом располагаются под углом друг к другу, для исключения негативного влияния вспышек на снимки. Для привлечения внимания животного используется визуальная (алюминиевая фольга) или пахучая приманка, что увеличивает время его пребывания между фотокамерами.

После установки камер полевой этап работ не заканчивается, так как сотрудниками хозяйства с определенной периодичностью (7-10 дней) проводится проверка фотоловушек, при этом меняются элементы питания и карты памяти. Это дает возможность своевременно корректировать установку фотокамер, при необходимости изменяя расположение фотоловушки, расстояние до тропы или высоту установленной камеры.

Третий этап – камеральная обработка. Местоположение фотоловушек отмечается на топографических картах масштаба 1:50000 или 1:100000. Для более точного определения местоположения камер, применяется GPS-навигатор на месте (в полевых условиях). Все координаты местоположения фотоловушек заносятся в базу данных и являются постоянными на период проведения исследований. Полученная информация с фотоловушек сортируется и заносится в базу данных, при этом производится идентификация особей тигра, отмечаются количество и места «отловов». Идентификация особей проводится на основании полученных фотоснимков путём сравнения формы, размера и полос у тигров, и их специфическому рисунку на обоих боках животных.

С применением автоматических фотоловушек, можно в большей степени, определить количество особей, не допустив повторного учёта на сопредельных территориях. Именно фотомониторинг позволяет получать данные круглогодично, вне зависимости от погодных условий. Так как окраска у каждого тигра, как и у дальневосточного леопарда, индивидуальна, фотоловушки необходимо устанавливать парами друг против друга [Костыря и др., 2012].

По данным многолетних учетов амурского тигра по «белой тропе», проводимым на территории ФГБУ «ГООХ «Орлиное», основные места обитания расположены в бассейнах среднего и нижнего течения горных рек (таких как: рр. Харитоновка, Лобовка, Большая и Малая Солдатка, Кучелинова, Мамонтова, Стеклянуха, Тигровая, кл. Ламазина и др.) на высотах 150-700 м н.у.м. Заходы отдельных особей тигров в высокогорные участки (в том числе на Шкотовское плато), совершаются редко и только в бесснежный или малоснежный периоды (рис. 6.).

До сезона 2014 г. фотоловушки устанавливались на территории охотугодий неравномерно и данные получались с камер лишь, как подтверждение о нахождении тигра на территории хозяйства. С 2015 г. начался учет тигра на постоянных местах.

Фотомониторинг проводится на территории «Орлиного» в рамках совместной научной деятельности учета тигра, совместно с Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (ИПЭЭ им А.Н. Северцова РАН). Установку автоматических фотоловушек на территории плато, по причине высокого снежного покрова зимой не производят.

Наиболее подходящим временем для проведения мониторинга с использованием фотоловушек является период с устойчивым снежным покровом [Костыря др., 2003]. Оптимальный период для фотомониторинга тигра, является февраль-март. Однако в целях сбора оперативной информации сезонного размещения хищников, в точках наиболее часто встречаемых следов тигра, на территории хозяйства, установка автоматических фотоловушек производится круглогодично. Для проведения мониторинга в охотхозяйством применяются автоматические фотоловушки марки Scout Guard DTC–530V и Bestok LTL–8210A.

Территория исследования хозяйства составляет около 75000 га, на этой площади целесообразно устанавливать от 24 до 30 пар фотоловушек. Среднее расстояние между фотоловушками должно составлять около 4 км (min = 3; max = 5 км). В 2015 году на территории ФГБУ «ГООХ «Орлиное» для мониторинга амурского тигра были проведены пробные полевые работы по установке фотоловушек, в период с ноября по июнь. Сотрудниками хозяйства было установлено – 22 фотоловушки (марки Scout Guard DTC–530V и Bestok LTL–8210A) на 11 площадках, сотрудниками ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН установлено 13 фотоловушек (марки Bushnell) на 7 площадках.

За период исследования на территории хозяйства, с 20 ноября 2014 г. по 26 июня 2015 г., фотоловушками были сделаны 12 фотографий и 3 видео с тигром. Тигры зафиксированы в окрестностях р. Кучелиново, р. Большая Солдатка, р. Тигровая (рис. 3), кл. Ламазина. Идентифицировано 4 амурских тигра. Помимо информации об амурском тигре, были собирать данные о распространении и численности копытных, являющихся объектами питания тигра.



Рис. 3. Кл. Правый Тигровый (фотоловушка марки Bestok LTL–8210A)

Фотоловушка марки Bestok LTL-8210A имеет три датчика движения (основной и два предварительных). Камера оснащена 120-градусным широкоугольным объективом, качественной матрицей, обеспечивающей фотографии с разрешением 12 МП. Как показал опыт работы, у фотоловушки марки Bestok LTL-8210A высокая чувствительность. За сутки, камера может заполнить карту памяти и посадить полностью заряд батареи. Качество ночной съемки плохое, снимки получаются смазанные.

Фотоловушка марки Scout Guard DTC–530V имеет датчик теплового излучения, активирующий камеру, цветную матрицу 5 Мп (CMOS), фотографии с разрешением 5 МП. Изображения с данной марки получаются смазанными во время движения. При среднем движении тигра или человека (на расстоянии от камеры 3-5 м), первый кадр датчик чувствительности срабатывает на уход. В зафиксированном положении фотоснимки получаются хорошего качества. В ночное время фотографии, так же как и у марки Bestok LTL-8210A, получаются нечеткими (рис. 4).



Рис. 4. р. Большая Солдатка, р. Кучелинова (фотоловушка марки ScoutGuard DTC–530V)

Фотоловушка марки Bushnell срабатывает при обнаружении движения в зоне мониторинга, которое отслеживается высокочувствительным пассивным инфракрасным датчиком движения. При срабатывании происходит автоматическая фотосъемка с качеством изображения до 8 МП или видеосъемка. Камера Bushnell потребляет очень мало энергии в режиме ожидания (менее 0,25 мА). Это позволяет камере работать автономно в течение 6 месяцев (при использовании алкалиновых аккумуляторов типа АА) или 12 месяцев (при использовании литиевых аккумуляторов типа АА). При обнаружении движения, камера срабатывает в течение секунды и производит фото- или видеосъемку в соответствии с установленными настройками. Она оборудована встроенными светодиодами, выполняющими функцию вспышки, поэтому камера может снимать качественные монохромные фото и видео даже в ночное время, в дневное время при дневном освещении камера снимает цветные фото и видео. Фотоловушка марки Bushnell разработана специально для использования вне помещения и защищена от воздействия снега и дождя (рис. 5).



Рис. 5. Кл. Ламазина (фото сделаны фотоловушками ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН) фотоловушки марки Bushnell

В целом работу камер и качество получаемых снимков можно считать удовлетворительным.

Для получения более достоверной и объемной информации хозяйством запланировано расширение мест установки фотоловушек, с учетом доступности их обслуживания. Также, для получения более качественных снимков будут проведены настройки и протестированы фотокамеры перед их установкой. Проанализировав полученные данные за период фотомониторинга, при этом целесообразно использовать пахучие приманки для фиксации тигра перед камерой.

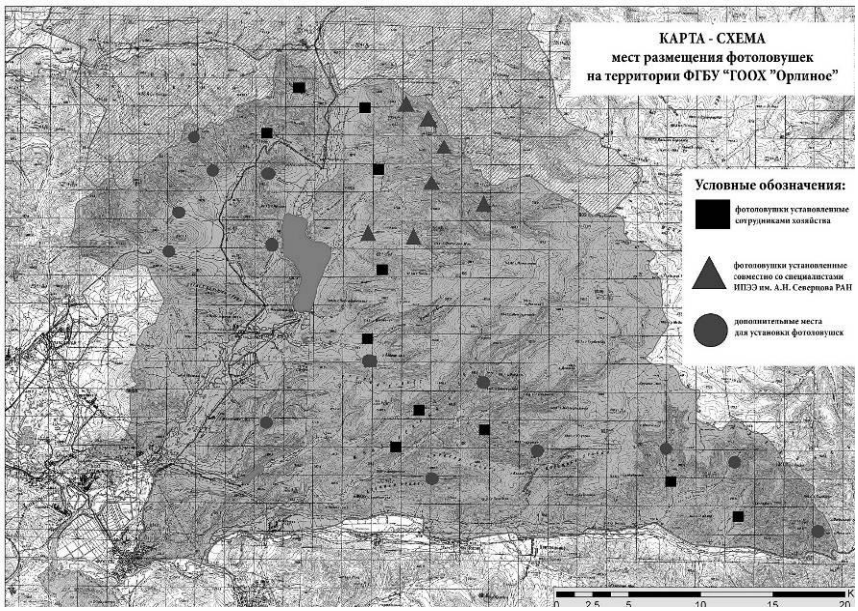


Рис. 6. Карта – схема размещения фотоловушек на территории ФГБУ «ГООХ «Орлиное»

Литература

1. Арамилев В.В. Отчёт о проведении мониторинга дальневосточного леопарда (*Panthera pardus orientalis*) помощью фотоловушек на Юго-западе Приморского края, южный участок, весна 2012. – Владивосток, 2012.
2. Костыря А.В. и др. Применение фотоловушек для учетов амурского тигра / А.В. Костыря, А.А. Белозер, Д.Г. Микелл, В.В. Арамилев, А.К. Котляр // Териофауна России и сопредельных территорий (VII съезд Териологического общества): матер. межд. совещ. (6-7 февраля 2003 г.). – М. – С. 176-177.
3. Костыря А.В. и др. Отчет о проведении учета дальневосточного леопарда и амурского тигра с применением фотоловушек на юго-западе Приморского края, зима 2012 г. / А.В. Костыря, А.Н. Рыбин, Д.Г. Миккел. – Владивосток, 2012.
4. Karanth K.U., Nichols J.D. Estimating tiger densities in India from camera trap data using photographic captures and recaptures // Ecology. 1998. – Vol. 79. – P. 2852–2862.
5. Schaller G.B. The deer and the tiger: a study of wildlife in India. – Chicago: University of Chicago Press, 1967. – P. 370.

УДК 571.12

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ КРАСНЫХ КНИГ (НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

С.Н. Гашев

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, Россия,
Serj-61@rambler.ru

Аннотация. Рассматриваются основные методологические, методические и технические проблемы, возникающие при составлении региональных Красных книг на примере Красной книги Тюменской области. Приводится авторский взгляд на подходы к решению этих проблем.

Ключевые слова: биоразнообразие, мониторинг, Красные книги, охрана редких видов, Тюменская область

В соответствии с Конвенцией ООН о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992), которая была ратифицирована Российской Федерацией, перед государством, в целом, и всеми природопользователями и контролирующими органами стоит проблема не столько инвентаризации флоры и фауны (что, само по себе, очень важно!), сколько разработки эффективных мер охраны

биоразнообразия, составной частью которых является и охрана редких видов животных, растений и грибов. Последняя задача реализуется, в том числе, и через составление списков редких и нуждающихся в охране видов, которые утверждаются компетентными органами, а затем реализуются в виде Красных книг (как различных государств, так и отдельных регионов Российской Федерации).

Такая Красная книга была разработана и для Тюменской области [Красная книга Тюменской области, 2004]. Она увидела свет в 2004 году. В это издание было занесено 711 видов животных, растений, лишайников и грибов. 427 из них помещены на основные страницы (1, 2 и 3 категории редкости по классификации Международного союза охраны природы – МСОП, IUCN). Согласно российскому законодательству переиздание Красных книг должно осуществляться каждые 10 лет. Это и понятно, так как Красные книги должны являться только промежуточными этапами непрерывной работы по их ведению – мониторингу состояния популяций включенных в них видов, на основе которого в них вносятся коррективы: исключаются или включаются новые виды, изменяются категории для отдельных видов и др. Эта работа сама по себе очень актуальна, важна, но и сложна в силу целого ряда причин (иногда формальных, но чаще всего в силу методологических и методических проблем).

В отношении переиздания Красной книги Тюменской области существенной формальной проблемой является то, что если первое издание (2004 года), территориально охватывало ЯНАО, ХМАО и административный юг Тюменской области, то следующее должно включить только виды, обитающие на территории последнего субъекта РФ. Этот список впервые был утвержден Постановлением администрации Тюменской области № 67-пк от 04.04.2005 г. «О перечне видов, подлежащих занесению в Красную книгу Тюменской области» и приложением к нему, где утвержден состав видов для занесения в 1, 2 и 3 категорию редкости. Этот список включал уже только 282 вида. В ходе работы Комиссии по редким видам при Департаменте недропользования и экологии Администрации Тюменской области, на основании научных исследований, опубликованных в специальном сборнике [Материалы..., 2013], этот список изменялся, корректировался и в настоящее время включает около 310 видов. Однако и этот перечень не является окончательным. Тут существуют уже проблемы методологического характера. И главная из них заключается в том, какие виды включать в Красную книгу. Например, списки регионально редких видов нельзя составлять путем простого выписывания их из Красных книг большего административного ранга, хотя, безусловно, виды, включенные в вышестоящие Красные книги, должны быть включены и в региональное издание, но в ряде случаев с иным статусом. Например, орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) в Тюменской области должен быть включен в региональную Красную книгу как редкий вид, хотя местами является достаточно обычным.

В этом плане мы вообще видим ущербность любой региональной Красной книги (вплоть до таковых отдельных государств), ибо состояние и меры охраны вида должны осуществляться на территории всего ареала вида, а не на отдельной административной территории. С этой позиции единственной репрезентативной Красной книгой можно признать только Красную книгу МСОП, которая охватывает весь земной шар.

Более того, даже сам опыт использования устаревшей шкалы редкости представляется нам анахронизмом, от которого нужно избавляться, переходя на более современную систему [http://www.biodiversity.ru/programs/rodent/metod.html]. Структурную основу новой системы кроме «неоцененных» (NE) образуют два главных блока: а) таксоны, находящиеся под угрозой исчезновения (ТС) и б) таксоны низкого риска (LC). Первый блок подразделяется на три категории: 1. таксоны в критическом состоянии (CR), 2. таксоны под угрозой исчезновения (EN); 3. таксоны в уязвимости (VU). Эти три категории и являются основными, предупреждающими о серьёзности утраты представителей таксона в недалёком будущем. Именно они и составляют основной массив таксонов, заносимых в красные книги различного ранга. Второй блок включает представителей, не относящихся ни к одной из категорий первой группы, и состоит из следующих категорий: 4. таксоны, зависящие от степени и мер охраны (CD); 2. таксоны, близкие к переходу в группу угрожаемых (NT); 5. таксоны минимального риска (LC). Несколько особняком стоят ещё две категории, не имеющие непосредственного отношения к проблемам охраны: таксоны, полностью исчезнувшие (EX) и таксоны, сохранившиеся только в неволе (EW). Тем не менее, даже принятый ранее подход о включение туда только видов 1-3 категорий представляется нам наиболее оптимальным, хотя встречает возражения со стороны ряда ученых, которые предлагают включать туда и исчезнувшие виды (0 категория), и восстанавливающиеся (5 категория), и те, состояние популяций которых изучено недостаточно для отнесения к предыдущим категориям и нуждается в дополнительных исследованиях (4 категория).

Если исходить из практического значения региональной Красной книги, которая должна нацелить специализированные органы именно на охрану популяций, включенных в нее видов, только 1-3 категории отвечают этой задаче. Действительно, глупо говорить о мерах охраны исчезнувших видов (например, для Тюменской области: европейская норка – *Mustela lutreola*), не вполне своевременно сосредотачивать усилия и на охрану видов, популяции которых восстанавливаются (лебедь-шипун – *Cygnus olor*), и достаточно наивно включать в число «охраняемых» виды из 4 категории. В последнюю, в частности, попадают виды в силу недостаточности более ранних фаунистических или флористических исследований или при изменении ими ареалов распространения (естественно, большей частью – расширения!) в силу как естественных, так и антропогенных причин.

Например, в силу изменения глобального и регионального климата наблюдается продвижение ареала многих видов в северном направлении, что проявляется в появлении на территории юга Тюменской области ряда видов, ранее здесь не фиксированных (тарантул южнорусский – *Lycosa singoriensis*, богомол обыкновенный – *Mantis religiosa*, каракурт – *Latrodectus tredecimguttatus*, каравайка – *Plegadis falcinellus*, чеграва – *Hydroprogne caspia*, серый хомячок – *Cricetulus migratorius* и многих других) [Гашев, Курхинен, 2015; Гашев и др., 2013; и др.]. Естественно, что эти виды находятся на границе ареалов, редки здесь, а состояние их популяций изучено недостаточно. Они подходят для включения в 4 категорию. Но их охранный статус при этом вызывает заслуженное сомнение. Действительно, вряд ли кому-то пришло бы в голову охранять малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) (вредителя с/х и переносчика опасных инфекционных заболеваний), азиатскую саранчу (*Locusta migratoria*) (массового вредителя!) или другие виды, в отношении которых компетентные органы наоборот должны организовывать санитарные кордоны. А есть еще и примеры биологических инвазий антропогенного происхождения, когда из единичных первоначально особей формируются жизнеспособные популяции, в кратчайшие сроки колонизирующие огромные территории (например, ячмень гривастый – *Hordéum jubátum*). И таких примеров много!

В связи с этим, на наш взгляд, появление этих видов представляет больше научный интерес и, безусловно, заслуживает включения в инвентаризационные списки в рамках мониторинга биоразнообразия, но не имеет отношения к Красной книге до тех пор, пока не будет доказано, что тот или иной вид нуждается в специальных мерах охраны (что само по себе маловероятно). Кроме того, существуют проблемы и в 3 категории (редкие виды), т.к. «редкость» некоторых может быть проявлением биологии данных видов, связанных со стабильно низкой плотностью в пределах ареала (например, крошечная бурозубка – *Sorex minutissimus*) или скрытностью видов (летяга – *Pteromys volans* или все виды летучих мышей – Microchiroptera). Для включения этих видов в число охраняемых необходимы точные данные о динамике популяций на данной территории, об угрожаемом статусе, о возможности представить способы их охраны, без которых само включение их в Красную книгу будет профанацией. Совсем уж надуманным представляется нам включение даже не очень редких (а часто обычных или даже многочисленных!) видов в охранные списки с мотивацией их экзотичности или популярности у населения: такие виды провозглашаются, например, «красивыми» или «лекарственными», в силу чего активно собираемыми местным населением. В эту сомнительную категорию в Тюменской области включены скопом все орхидные (Orchidáceae), лилия-саранка (*Lílium mártagon*), прострел желтеющий (*Pulsatilla flavescens*), горицвет весенний (*Adōnis vernālis*), липа сердцелистная (*Tília cordáta*) и др., большинству из которых не только ничто не угрожает, но в условиях антропогена складываются даже более благоприятные условия для развития (для орхидных, например).

Еще одной проблемой, которую в определенной степени можно считать технической (а точнее – экономической), является формат Красных книг. Дело в том, что традиционное бумажное издание Красных книг оказывается весьма затратным не с точки зрения трудности сбора первичных (в том числе, полевых) материалов и анализа научной информации, а из-за издательских расходов на составление макета и типографское тиражирование. Именно из-за нехватки средств в бюджете Тюменской области второе издание Красной книги этого региона не состоялось в определенные законом РФ сроки (в 2015 г.). В то же время существует весьма эффективная альтернатива бумажным изданиям Красных книг – это принятые на «западе» так называемые Красные списки (IUCN Red List of Threatened Animals) – мультимедийные электронные интернет-ресурсы со свободным доступом и информацией, обновляющейся в режиме текущего времени. Нам представляется, что именно за такой формой будущее и в Российской Федерации в целом, и в отдельных ее субъектах.

Таким образом, для подготовки очередного издания Красной книги Тюменской области потребуется неординарный вдумчивый подход, как со стороны ученых-биологов, так и природоохранных контролирующих органов, который немыслим без реальных натурных исследований, инвентаризации и мониторинга γ-разнообразия, без разработки внятной стратегии охраны видов и организации новых форм ведения Красных книг в режиме on-line.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ № 01201460003.

Литература

1. Гашев С.Н., Курхинен Ю.П. Динамические процессы в фауне позвоночных Западной Сибири и их причины // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – Т.1., – № 1(1), 2015. – С.80-89.
2. Гашев С.Н. и др. К изменению списка птиц в новом издании Красной книги Тюменской области / С.Н. Гашев, А.Д. Парфенов, С.И. Шаповалов, И.Г. Шарафутдинов // Экология животных и фаунистика: сборник научных трудов кафедры зоологии и эволюционной экологии животных, Вып. 9. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2013. – С. 40-49.
3. Категории и критерии Красного Списка МСОП. [Электронный ресурс]: http://www.biodiversity.ru/programs/rodent/metod.html
4. Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. – 496 с.
5. Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области / под ред. С.Н. Гашева. – Тюмень: ООО «ТюменНИИгипрогаз, 2013. – 190 с.

УДК 599.322.2

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СТЕПНОГО СУРКА (*MARMOTA BOBAK* MULLER, 1776) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

А.Б. Жалилов, А.В. Андрейчев

Национальный исследовательский ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск, Республика Мордовия, Россия, teriomordovia@bk.ru

Аннотация. Приводятся сведения по степени воздействия человека на все поселения сурка в регионе. По результатам работ выявлено браконьерство на сурков в 56% всех поселений сурков. Выпас скота ведется в 34% всех местообитаний.

Ключевые слова: сурок, редкий вид, антропогенное влияние, Мордовия

В Поволжье степной сурок (*Marmota bobak* Muller, 1776) обитает в Нижегородской, Самарской, Саратовской, Ульяновской, Пензенской, Кировской, Оренбургской областях и республиках Татарстан, Удмуртия, Мордовия, Марий Эл, Чувашия, Башкортостан. Наиболее крупные популяции в Поволжье сосредоточены в Ульяновской, Саратовской, Самарской, Оренбургской областях и Республике Татарстан. В отличие от других регионов Поволжья в Мордовии сурок-байбак обитает в условиях разрозненных локальных популяций, сформировавшихся большей частью в результате реакклиматизации. Сурки в Мордовии в рамках реакклиматизации выпускались в количестве 916 особей в 7 пунктах в 6 административных районах: Дубенском, Старошайговском, Рузаевском, Ельниковском, Атюрьевском и Ковылкинском.

К настоящему времени в Республике Мордовия учтено 23 поселения степного сурка, расположенных в окрестностях следующих населенных пунктов: Енгалычево, Николаевка, Чеберчино, Осиповка, Бузаево, Кайбичево, Ломаты, Соловьевка, Чиндяново, Морга, Свиносовхоз, Петровка, Неклюдово, Кабаево, Симкино, Черная Промза, Вейсэ, Аржадеево, Атемар, Грибоедово, Танеевка, Макаровка, Озерный [Андрейчев и др., 2015].

Под влиянием деятельности человека поселения сурков, возникшие в результате реакклиматизационных мероприятий, в 5 районах (Атюрьевский, Ковылкинский, Ельниковский, Старошайговский, Рузаевский) исчезли. В первых четырех районах к исчезновению зверьков привело браконьерство, и лишь в Рузаевском районе причиной явилась распашка (1997-1998 гг.) залежи, на которой они обитали. В настоящее время человек влияет на популяции сурка двумя основными типами действий: 1) выпас скота, 2) браконьерство, причем при первом типе воздействия создаются наилучшие условия для обитания зверьков [Колесников, Машкин, 1999; Димитриев, 2001; Харченко, Леженин, 2012; Kolesnikov, 2007].

Целью данной работы было оценить степень воздействия человека на все поселения сурка в регионе. Задачами работы в период 2007-2015 гг. было провести рекогносцировку на местности с определением типов деятельности человека в поселениях сурка. Отдельное внимание уделялось выявлению следов браконьерства (гильзы, колышки от установленных петель и капканов). Кроме того учитывалось поведение зверьков при проведении учетов, степень их толерантности к наблюдению за ними. Немаловажную информацию мы получали в результате опросов охотоведов и местных жителей.

По результатам работ выявлено браконьерство на сурков в следующих поселениях: Ломаты, Симкино, Атемар, Озерный, Петровка, Бузаево, Кайбичево, Енгалычево, Кабаево, Чиндяново, Свиносовхоз, Чеберчино, Соловьевка, т.е. в 56% всех местообитаний. Выпас скота ведется в следующих пунктах: Осиповка, Николаевка, Чиндяново, Бузаево, Кайбичево, Ломаты, Соловьевка, Аржадеево, т.е. в 34% всех местообитаний. Сенокос отмечен лишь в Черной Промзе и Чиндянове. Сравнивая численность сурков в отдельных поселениях с воздействием человека, проявляется зависимость численности зверьков от выпаса скота. Так наиболее крупные поселения отмечены в поселениях вблизи населенных пунктов: Осиповка, Николаевка и Чиндяново. Наибольший пресс со стороны человека испытывают поселения возле населенных пунктов Атемар, Озерный, Симкино, Ломаты. Эти поселения следует взять под особый контроль со стороны природоохранных организаций региона. Зверьки в данных поселениях бояться человека, в том числе учетчика.

Возможными путями увеличения численности редкого вида в регионе являются работы по расселению сурков в другие районы республики, где имеются подходящие условия (рельеф), и преимущественно туда, где активно ведется выпас скота.

Как показывает практика, мигрирующие сурки могут успешно закрепиться на новых территориях в Мордовии, если не будет браконьерства, в подтверждению этому выступают вновь образовавшиеся поселения вокруг пунктов по реакклиматизации. На территории Мордовии существует необходимость в создании особо охраняемых природных территорий по сурку-байбаку, где поселения нуждаются в постоянном контроле [Андрейчев, 2012].

Литература

1. Андрейчев А.В. Организация териологических особо охраняемых природных территорий в Республике Мордовия // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки, 2012. – № 4 (21). – С. 17-22.
2. Андрейчев А.В., Жалилов А.Б., Кузнецов В.А. Состояние локальных популяций степного сурка (*Marmota bobak*) в Республике Мордовия // Зоологический журнал, 2015. – Т. 94, – № 6. – С. 723-730.
3. Димитриев А.В. Реакклиматизация, охрана и восстановление численности степного сурка (*Marmota bobak* Muller, 1776) в Поволжье: дис. … канд. биол. наук. – М., 2001. – 237 с.
4. Колесников В.В., Машкин В.И. К вопросу о ресурсах байбака на севере европейской части ареала // Сурки Палеарктики: биология и управление популяциями: III межд. (VII) совещ. по суркам стран СНГ. – М., 1999. – С. 48-49.
5. Харченко Н.Н., Леженин А.Ю. Промежуточные итоги опыта по восстановлению популяции сурка-байбака (*Marmota bobak* Muller) в северной части среднерусской лесостепи // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2012. – № 75 (01). – С. 1-11.
6. Kolesnikov V.V. On minimum vital population // The Marmots of Eurasia: Origin and Current Status : Proceedings of the Fifth International Conference on Genus Marmota. – Tashkent, 2007. – P. 57-61.

УДК 598.2

ОБ ИЗУЧЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

М.М. Заблоцкая

ФГБУ «Приокско-Террасный государственный природный биосферный заповедник им. М.А. Заблоцкого», местечко Данки, Московская область, Россия, marina.m.zablotskaya@gmail.com

Аннотация. Описаны подходы к изучению населения птиц лесных биоценозов Приокско-Террасного биосферного заповедника, проводимого автором с 1984 г. по настоящее время, даны краткие сведения по фаунистическому составу населения птиц ядра биосферного заповедника, находкам новых видов птиц на этой территории. Приведены наиболее важные результаты многолетнего изучения населения птиц основных лесных экосистем Приокско-Террасного заповедника.

Ключевые слова: экология, лесные экосистемы, население птиц

Сохранение и восстановление природных экосистем и ландшафтов, сохранение биологического разнообразия в заповедниках невозможно без постоянного слежения за естественными изменениями экосистем охраняемой территории и их компонентов. В силу этого комплексное изучение природных экосистем, их состава, структурно-функциональной организации, наблюдения за динамикой экосистем и их отдельных компонентов на охраняемой территории, исключенной из хозяйственного использования – важнейшая задача биосферных заповедников [Заблоцкая, 1982].

Население птиц – один из компонентов лесных экосистем, наиболее быстро реагирующий на пространственно-временные изменения среды обитания абиотического и биотического происхождения: изменения погодных и климатических факторов, состояния биотических компонентов экосистемы (насекомые, травянистая, кустарниковая, древесная растительность), антропогенные воздействия.

Основные исследования проводятся нами на протяжении 32 лет в коренных, условно-коренных и производных лесах заповедника (сосняке зеленомошном, ельнике сложном, дубраве широкотравной, производном осиново-березовом смешанном лесу с примесью дуба и сосны) на системе 25-гектарных постоянных пробных площадей.

Определяются основные качественные и количественные показатели, характеризующие особенности и состав населения птиц исследуемых экосистем в каждом году:

1) видовой состав населения птиц лесных формаций, его изменения, выявление редких видов, увеличивающих биологическое разнообразие экосистемы;

2) выявление уровней биологического разнообразия птиц в каждой из исследуемых экосистем;

3) структура населения птиц каждой из исследуемых экосистем на различных стадиях сезона размножения (начало массового гнездования, разгар массового гнездования, завершение массового гнездования), фоновые виды, соотношение видов различных фаунистических комплексов и различных экологических групп;

4) численность и плотность населения птиц исследуемых экосистем на различных стадиях репродуктивного сезона птиц;

5) биомасса птиц исследуемых экосистем на различных стадиях репродуктивного сезона птиц;

6) пространственное распределение птиц.

На прочей территории ядра биосферного заповедника (далее БЗ) и прилежащей части его охранной зоны также ведется постоянный мониторинг состояния населения птиц [Заблоцкая, 2001].

На 01.09.2015 г. в список птиц, зарегистрированных на территории зоны ядра Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника, входит 144 вида из 15 отрядов (Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Galliformes, Gruiformes, Charadriiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes, Coraciiformes, Upupiformes, Piciformes, Passeriformes).

Перечень видов, зарегистрированных с 1945 года на территории Приокско-Террасного государственного заповедника, с 1979 года ставшей зоной ядра Приокско-Террасного БЗ, опубликован нами в 1991 году и включал 134 вида [Заблоцка., Заблоцкая, 1991]. В последующие годы он был пополнен за счет *Botaurus stellaris* (L.) – 1992 г., *Casmerodius albus* (L.) – 2015 г., *Ciconia nigra* (L.) – 2015 г., *Cygnus cygnus* (L.) – 2014 г., *Anas penelope* L. – 2004 г., *Strix uralensis* Pall. – 2010 г., *Dendrocopos medius* (L.) – 2006 г., *Motacilla flava* L. – 2000 г., *Ficedula albicollis* (Temm.) – 1992 г., *Parus cyanus* Pall. – 2008 г. Находки новых для ядра БЗ видов птиц сделаны М.М. Заблоцкой, А.В. Куличенко, И.А. Мурашевым, Е.М. Григорьевым.

Кроме *F. albicollis* (Temm.), *D. medius* (L.), *S. uralensis* Pall., ставших достаточно стабильной частью орнитоценозов заповедника, 6 видов должны рассматриваться как залетные. Они отмечены во время единичных или редко повторяющихся залетов на территорию ядра БЗ. Пока неясна ситуация с *Ciconia nigra* (L.), отмечавшихся в конце мая – середине июля 2015 года в южной, юго-восточной и центральной частях ядра БЗ. Впервые особи *C. nigra* (L.) в Серпуховском регионе были зарегистрированы И.А. Мурашевым в начале июля 2005 года, и 13.07.2009 года М.М. Заблоцкой и И.А. Мурашевым на участке поймы р. Оки, между впадением в нее р. Лопасня и опушкой соснового леса, ограничивающего пойму с севера, куда, в итоге, наблюдаемая птица и улетела [Заблоцкая, 2010]. На территории ядра БЗ впервые единичные особи *C. nigra* (L.) были зарегистрированы А.В. Куличенко 27.05. и 30.05.2015 г. Затем пара *C. nigra* (L.) была встречена на границе участка с интенсивным вывалом старовозрастных елей, привлекательного для птиц этого вида как гнездовая стация. Пара птиц была сфотографирована 02.07.2015 г. Р.Р. Сейфулиной на куче веток в развилке старой сосны. Через достаточно короткое время после этого, птицы исчезли с этого участка. Закрепятся ли они в орнитоценозе ядра БЗ, вернувшись сюда на следующий год, неизвестно.

6 видов птиц, зарегистрированных с 1945 по 2015 гг. на территории ядра БЗ, занесены в Красную книгу Российской Федерации: *Ciconia nigra* (L.), *Pandion haliaetus* (L.), *Bubo bubo* L., *Dendrocopos medius* (L.), *Lanius excubitor* L., *Parus cyanus* Pall. [Красная книга РФ, 2001].

Особо следует отметить возобновление, начиная с 2007 года, встреч единичных особей *B. bubo* L. на территории ядра БЗ, последовавших после длительного (с конца 1950-х гг.) отсутствия встреч этого вида на территории Приокско-Террасного заповедника [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991].

Еще 22 вида, зарегистрированные с 1945 по 2015 гг. на территории ядра БЗ, включены в Красную книгу Московской области: *Pernis apivorus* (L.), *Milvus migrans* (Bodd.), *Circus cyaneus* (L.), *Circus pygargus* (L.), *Hieraaetus pennatus* (J.F.Gmelin), *Aquila clanga* Pall., *Falco vespertinus* L., *Gallinago media* (Lath.), *Columba oenas* L., *Otus scops* (L.), *Athene noctua* (Scop.), *Strix uralensis* Pall., *Coracius garrulus* L., *Alcedo atthis* (L.), *Upupa epops* L., *Picus viridis* L., *Picus canus* J.F.Gmelin, *Dendrocopos leucotos* (Bechst.), *Picoides trydactilus* (L.), *Lullula arborea* (L.), *Nucifraga caryocatactes* (L.), *Sylvia nisoria* (Bechst.) [Красная книга Московской области, 2008].

Не все из этих видов были отмечены на территории ядра БЗ и сопредельных территориях на протяжении, как минимум, последних трех десятилетий. По меньшей мере, 3 вида (*Hieraaetus pennatus* (J.F.Gmelin), *Aquila clanga* Pall., *Coracius garrulus* (L.)) видимо должны считаться утраченными, на территории Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника охраняются их потенциальные местообитания.

Наибольшее видовое разнообразие птиц на протяжении последнего семилетия отмечалось либо в производном смешанном осиново-березовом лесу, либо в дубраве широкотравной [Заблоцкая, 2009, 2012а]. В группу фоновых видов в большинстве исследуемых лесных биоценозов в периоды начала и разгара массового гнездования как правило входят зяблик (*Fringilla coelebs* L.), мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca* (Pall.)), зарянка (*Erithacus rubecula* (L.)), пеночка-трещетка (*Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.)), большая синица (*Parus major* L.). Виды перечислены в порядке убывания доли процентного участия в населении птиц.

Абсолютным доминантом в населении птиц во всех изученных лесных формациях в эти периоды является зяблик (*F. coelebs* L.). На стадии завершения массового гнездования может происходить смена абсолютной доминантности, и абсолютным доминантом может становиться вид-дуплогнездник – чаще всего большая синица (*Parus major* L.) или большой пестрый дятел (*Dendrocopos major* (L.)), успех гнездования у которых выше, чем у открытогнездящегося зяблика [Заблоцкая, 2009, 2010а, 2012а, 2012б, 2013а, 2014].

Заповедник расположен на стыке подзон хвойно-широколиственных и широколиственных лесов [Алехин, 1947]. Вследствие этого во всех лесных формациях присутствуют как виды таежного

фаунистического комплекса, так и виды фаунистического комплекса широколиственных лесов. Наиболее приближенной по фаунистическому составу птиц к широколиственным лесам западного типа является дубрава широкотравная. Наиболее таежный характер имеет население птиц ельника сложного. И в том, и в другом случаях – это вполне закономерно.

На протяжении последних 17 лет во всех изученных лесных экосистемах наблюдается преобладание процентной представленности видов, свойственных широколиственным лесам западного типа, над видами таежного фаунистического комплекса. Это указывает на продолжение постепенного сдвига видового состава населения птиц лесных формаций Приокско-Террасного заповедника в сторону фаунистического комплекса широколиственных лесов, что отражает влияние глобального потепления климата [Заблоцкая, 2009, 2010а, 2012а, 2013а].

Плотность населения птиц во всех изученных лесных формациях на стадии завершения массового гнездования существенно ниже, чем на стадии его начала. Такая картина наблюдается с большей или меньшей степенью выраженности пятнадцатый год подряд [Заблоцкая, 2009, 2010а, 2012а, 2012б, 2013а]. Появилась тенденция к отсутствию простого воспроизводства у многих видов. В результате можно ожидать подрыва популяций у ряда видов птиц, что у некоторых видов уже наблюдается. Возможно, здесь мы сталкиваемся с началом весьма удручающего влияния глобального изменения климата на численность и состав населения птиц лесных экосистем [Заблоцкая, 2012б, 2013б].

В 2014 году нами составлен список видов птиц, встречавшихся в гнездовой период на территории Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника и в ближайших частях его охранной зоны в 2005-2012 гг. Из 144 видов птиц, зарегистрированных ныне на территории ядра Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника на 01.01.2013 г. в качестве гнездящихся могут рассматриваться 112 видов [Заблоцкая, 2013б]. Лишь 9 видов (*Cuculus canorus* L., *Dendrocopos major* (L.), *Anthus trivialis* (L.), *Troglodytes troglodytes* (L.), *Hippolais icterina* (Vieill.), *Sylvia atricapilla* (L.), *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.), *Turdus merula* L., *Parus montanus* Bald.) попадают в группу с гнездованием от 101 до 1000 пар на территории заповедника. Еще 4 вида (*Ficedula hypoleuca* (Pall.), *Erithacus rubecula* (L.), *Parus major* L., *Fringillla coelebs* L.) входят в группу с еще более многочисленным гнездованием – 1001 пара и выше. Количество гнездящихся пар прочих видов можно оценивать на территории заповедника как ниже 100.

Из 13 видов наиболее многочисленных на гнездовании на территории заповедника, 5 видов являются представителями таежного фаунистического комплекса. 8 видов представляют фаунистический комплекс широколиственных лесов западного типа. Это дополнительно подтверждает наличие продолжающегося постепенного сдвига характера населения птиц лесных биоценозов Приокско-Террасного заповедника в сторону фаунистического комплекса широколиственных лесов западного типа.

Литература

1. Алехин В.В. Растительность и геоботанические районы Московской и сопредельных областей. – М.: Изд-во МОИП, 1947. – 78 с.
2. Заблоцкая Л.В. Организация экологического мониторинга в Приокско-Террасном биосферном заповеднике // Экологический мониторинг в биосферных заповедниках социалистических стран. – Пущино, 1982. – С. 291-305.
3. Заблоцкая М.М. Население птиц основных лесных экосистем Приокско-Террасного биосферного заповедника в 2009 году // Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2010а. – С. 129-135.
4. Заблоцкая М.М. Некоторые особенности населения птиц лесных экосистем Приокско-Террасного биосферного заповедника в экстремально жаркое лето 2010 г. // Экология, эволюция и систематика животных. – Рязань: Изд-во НП «Голос губернии», 2012а. – С. 253-254.
5. Заблоцкая М.М. О некоторых характеристиках населения птиц производного смешанного леса Приокско-Террасного биосферного заповедника в 2009-2012 годах // Животные: экология, биология и охрана. – Саранск: Изд-во Мордов. гос. ун-та, 2012б. – С. 148-151.
6. Заблоцкая М.М. О населении птиц производного смешанного леса в Приокско-Террасном государственном природном биосферном заповеднике. Тенденции последних лет // Охрана птиц в России: проблемы и перспективы. – М.-Махачкала: «АЛЕФ», 2013а. – С. 211-2014.

7. Заблоцкая М.М. Список видов птиц, встречающихся в гнездовой период на территории Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника и в ближайших частях его охранной зоны в 2005-2012 годах // Труды Программы «Птицы Москвы и Подмосковья». – Т. 9. – М.: Т-во научн. изданий КМК, 2013б. – С. 79-85.
8. Заблоцкая М.М. Изучение птиц на постоянных пробных площадях в биосферном заповеднике как компонент комплексного экологического мониторинга // Площадочный метод оценки обилия птиц в современной России. – Тамбов, 2001. – С. 65-70.
9. Заблоцкая М.М. О некоторых результатах изучения населения птиц основных лесных экосистем Приокско-Террасного заповедника // Экология, эволюция и систематика животных. – Рязань: Изд-во НП «Голос губернии», 2009. – С. 210-211.
10. Заблоцкая М.М. Раздел 11.3. Птицы Приокско-Террасного заповедника // «Летопись природы Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника» за 2009 год. – Данки, 2010. – С. 99-130. (на правах рукописи)
11. Заблоцкая М.М. Дуплогнездники Приокско-Террасного заповедника // Птицы-дуплогнездники как модельные объекты в решении проблем популяционной экологии и эволюции. – М.: Т-во научн. изданий КМК, 2014. – С. 110-113.
12. Заблоцкая М.М., Заблоцкая Л.В. Позвоночные животные Приокско-Террасного заповедника. Земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. – М.: Изд-во АН СССР, 1991. – 49 с.
13. Красная книга Московской области / отв. ред. Т.Н. Варлыгина, В.А. Зубакин, Н.А. Соболев. – М.: Т-во научн. изданий КМК, 2008. – 828 с.
14. Красная книга Российской Федерации. – М.: Изд-во АСТ, Астрель, 2001. – 862 с.

УДК 598.2

ПТИЦЫ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И КРАСНАЯ КНИГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

М.М. Заблоцкая

ФГБУ «Приокско-Террасный государственный природный биосферный заповедник им. М.А. Заблоцкого», местечко Данки, Московская область, Россия, marina.m.zablotskaya@gmail.com

Аннотация. Приведены краткие сведения о 6 видах птиц, входящих в фаунистических список птиц Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника и занесенных в Красную книгу Российской Федерации, а также – об одном виде – кандидате на включение в нее.

Ключевые слова: птицы, редкие виды, Красная книга РФ

В настоящее время проходит подготовка новой редакции Красной книги Российской Федерации. Поскольку она занимает достаточно длительное время, нам представляется небезынтересным уже сейчас представить краткие данные о птицах Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника (ПТГПБЗ), подлежащих включению в новую редакцию Красной книги РФ. Схема описания в основном сходна со схемой запроса о соответствующей категории птиц, разосланной в 2015 году ВНИИ «Экология» в особо охраняемые природные территории России. Русскоязычные названия птиц даны согласно Красной книге Российской Федерации [Красная книга РФ, 2001].

Территория зоны ядра ПТГПБЗ составляет 4960 гектаров, около 93% ее покрыто лесом. Зону ядра биосферного заповедника окружает охранная зона площадью 4970 гектаров, созданная Постановлением Мособлисполкома №829 от 21.06.1984 г. С запада, севера и востока охранная зона ПТГПБЗ представляет собой полосу леса шириной около 2 километров. Южная часть охранной зоны, расположенная между южной границей лесов ядра ПТГПБЗ и урезом воды реки Оки, представляет собой остатки пойменных лугов р. Оки, местами в луга вклиниваются старые распашки, сделанные еще до создания охранной зоны. Ширина южной части охранной зоны ПТГПБЗ варьирует от 50 до 500 метров. Территория ядра ПТГПБЗ полностью исключена из хозяйственного использования (исключение составляет центральная

усадьба заповедника, территории 6 кордонов заповедника). На территории охранной зоны ПТГПБЗ в северо-западной части расположено местечко Карпова Поляна с постоянным населением в 119 человек, в южной пойменной части охранной зоны расположены 3 населенных пункта: село Лужки (постоянно проживающее население – 105 человек), деревня Зиброво (постоянно проживающее население – 20 человек), деревня Республика (постоянно проживающее население – 4 человека). К сожалению, впечатление о слабой населенности южной части охранной зоны ПТГПБЗ совершенно обманчиво, так как нами указаны данные только по постоянному населению находящихся в ней селищ, любезно предоставленные администрацией Серпуховского муниципального района. Однако с конца 1980-х годов вокруг и внутри вышеупомянутых села и деревень началось в нарушение Положения об охранной зоне ПТГПБЗ массовое дачное и коттеджное строительство (только внутри и вблизи села Лужки насчитывают около 300 дачных и коттеджных строений), жители которых не регистрируются в местных администрациях. Таким образом, реальное количество людей, проживающих в южной части охранной зоны ПТГПБЗ (причем многие из них – круглогодично или большую часть года), многократно, на несколько порядков, превосходит данные, имеющиеся в распоряжении администрации Серпуховского муниципального района. В связи с этим, антропогенный пресс как на южную часть охранной зоны ПТГПБЗ, так и на южную часть ядра ПТГПБЗ чрезвычайно велик и постоянно нарастает, представляя существенную угрозу сохранению биоразнообразия.

Внешняя граница охранной зоны ПТГПБЗ представляет собой одновременно внутреннюю границу зоны сотрудничества ПТГПБЗ. В качестве зоны сотрудничества sensu stricto рассматривается территория Данковского сельского поселения Серпуховского муниципального района площадью 366,49 км^2 с постоянным населением в 6113 человека. Около 90% этой площади покрыто лесами. В качестве зоны сотрудничества sensu lato рассматривается вся территория Серпуховского муниципального района площадью 1012,714 км^2 с постоянным населением 35646 человек. К зоне сотрудничества ПТГПБЗ, также как и к южной части его охранной зоны, приложима оговорка о том, что многие жители вновь построенных коттеджей и дач не регистрируются в местных администрациях, и, таким образом, реальное население зоны сотрудничества ПТГПБЗ, особенно в весенне-летние месяцы, многократно превышает имеющиеся статистические данные.

Несмотря на все вышеуказанное, территории ядра, основной части охранной зоны и зоны сотрудничества sensu stricto Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника продолжают оставаться наиболее крупным из сохранившихся лесных массивов Южного Подмосковья, с которым связана надежда на продолжение существования рассматриваемых ниже краснокнижных видов птиц.

***Ciconia nigra* (L.) – Черный аист**

Материал: Впервые вид зарегистрирован на территории Серпуховского региона (зона сотрудничества sensu stricto) И.А. Мурашевым в начале июля 2005 года (Мурашев, устное сообщение) и 13.07.2009 года М.М. Заблоцкой и И.А. Мурашевым на участке поймы реки Оки между впадением в нее реки Лопасня и деревней Турово. В обоих случаях были встречены единичные птицы, парившие над куртиной сосен в пойме Оки, и, затем, улетавшие в сторону опушки соснового леса, ограничивающего пойму с севера.

Перечни основных биотопов обитания. После перерыва в 5 лет (2010-2014 гг.) встречи единичных особей черного аиста уже на территории ядра ПТГПБЗ в южной (27.05.2015 г.) и восточной (30.05.2015 г.) частях заповедника зарегистрировал А.В. Куличенко, причем птиц ему удалось сфотографировать (Куличенко, устное сообщение). В обоих случаях единичная особь была встречена неподалеку от водоемов: в первом случае – вблизи пруда в низовьях речки Таденка, во втором случае – в долине Таденки в ее среднем течении.

Затем пара черных аистов была зарегистрирована, когда они сидели на куче веток в развилке старой сосны в центре заповедника, на границе участка, где в связи с интенсивным вывалом старовозрастных елей в 2012-2014 гг., в результате воздействия короеда-типографа (*Ips typograph*), к 2015 году образовалась обширная прогалина, покрытая в несколько слоев стволами упавших елей. С запада неподалеку от этого участка находится одна из наиболее крупных полян заповедника, с востока, на расстоянии около километра протекает небольшая лесная речка Таденка. Такой биотоп весьма привлекателен как гнездовая стация для этого вида [Приклонский, 2011]. 02.07.2015 г. пара птиц была сфотографирована Р.Р. Сейфулиной на куче веток в развилке кроны старой сосны (Сейфулина, устное сообщение). Через достаточно короткое время после этого, птицы исчезли. Можно предположить, что

была сделана попытка гнездостроения парой, вероятно, молодых птиц, не увенчавшаяся успехом. Расположение потенциального места гнезда хорошо соответствует описаниям гнезд черных аистов в Окском государственном заповеднике, где «часто основанием гнезда служит большая развилка в кроне, в ОГЗ – на соснах» [Приклонский, 2011]. Вернутся ли на этот участок черные аисты на следующий год – неизвестно.

Появление черных аистов на территории ядра ПТГПБЗ при сравнительной неизменности большинства имевших место ранее биотопических и ландшафтных особенностей, связано, во-первых, с появлением пустоши с завалами упавших елей, послужившей, по-видимому, релизером для попыток гнездового поведения, во-вторых, – с увеличением числа встреч черных аистов, и, соответственно, с увеличением их численности в Подмосковье в последние годы (Волцит О.В., Зубакин В.А., устные сообщения).

Характер распространения на территории ПТГПБЗ: единичные встречи.

Показатели численности на территории ПТГПБЗ: отдельные встречи единичных особей. Встречи пары.

Существующие тенденции динамики численности: численность увеличивается.

Роль ПТГПБЗ в сохранении вида: на территории зон сотрудничества, лесной части охранной зоны, и, особенно, в зоне ядра ПТГПБЗ охраняются потенциальные места гнездования.

Природные и антропогенные факторы, лимитирующие распространение вида в ПТГПБЗ: Исходная малочисленность подмосковной популяции [Суханова, 1998; Калякин, Волцит, 2006]. Антропогенный пресс на пойму р. Оки и припойменные участки лесов.

***Pandion haliaetus* (L.) – Скопа**

Материал: Впервые отмечен во время первичной инвентаризации фауны заповедника в 1945-1948 гг. [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991]. В последний раз отмечен в южной части охранной зоны заповедника в 2015 году.

Перечни основных биотопов обитания. Пойменные луга долины реки Оки (южная часть охранной зоны биосферного заповедника). Акватория реки Оки, по урезу воды которой проходит граница охранной зоны. Залеты в южные кварталы ядра ПТГПБЗ (сосняк зеленомошный, сосняк травянистый, остатки дубрав).

Характер распространения на территории ПТГПБЗ: единичные залеты на территорию ядра биосферного заповедника, использование южной части охранной зоны и зоны сотрудничества биосферного заповедника в качестве кормовой территории.

Показатели численности на территории ПТГПБЗ: встречаются единичные особи – обычны встречи 2-3 особей на пролете весной и осенью, имеются встречи единичных особей и в летний период.

Существующие тенденции динамики численности: численность стабильна на протяжении 1990-2015 гг.

Роль ПТГПБЗ в сохранении вида: значительная, в частности, на территории ядра биосферного заповедника охраняются потенциальные места гнездования.

Природные и антропогенные факторы, лимитирующие распространение вида в ПТГПБЗ: исходная малочисленность популяции в период предшествующий 1960 г. [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991]. Загрязнение акватории реки Оки в период, предшествующий 1980-м гг., и подрыв популяции на Оке в этот период. Обмеление русла Оки вследствие климатических факторов и большого количества водозаборов. В связи с этим – сокращение рыбных запасов и подрыв кормовой базы скопы. В 1990-х гг. постепенное восстановление популяции скопы в среднем течении реки Оки между городами Алексин и Серпухов, связанное с определенным улучшением качества речной воды после закрытия ряда химических предприятий в городе Алексин.

***Bubo bubo* L. – Филин**

Материал: Впервые отмечен во время первичной инвентаризации фауны заповедника в 1945-1948 гг. [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991]. В последний раз встречен в 2013 году. Отмечается нерегулярно на протяжении последних 10 лет.

Перечни основных биотопов обитания: центральная, южная, северо-западная части облесенной территории ядра биосферного заповедника, высокоствольные сосняки с примесью ели, производные смешанные леса с примесью старых дубов.

Характер распространения на территории ПТГПБЗ: встречается единично, большей частью во второй половине лета – начале осени.

Показатели численности на территории ПТГПБЗ: единичные особи – единичные встречи – не более 2 особей за год.

Существующие тенденции динамики численности: филин исчез с территории заповедника в конце 1950-х гг. [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991]. После длительного перерыва первая достоверная встреча на территории ядра биосферного заповедника отмечена в 2007 г. Можно говорить о слабом нарастании числа встреч филина в регионе Южного Подмосковья, возможно, – о начале восстановления его популяции в этом регионе.

Роль ПТГПБЗ в сохранении вида: значительная, сохраняются местообитания вида и места возможного гнездования.

Природные и антропогенные факторы, лимитирующие распространение вида в ПТГПБЗ: исходное население филина на территории заповедника исчезло вследствие разорения гнезд человеком [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991]. В настоящее время основными лимитирующими факторами являются: разорение гнезд наземногнездящихся птиц кабанами, фактор беспокойства со стороны жителей населенных пунктов и дачных поселков, находящихся на территориях, сопредельных с ядром биосферного заповедника, оскудение кормовой базы, в частности, низкая численность зайца беляка в последние десятилетия.

***Dendrocopos medius* (L.) – Европейский средний пестрый дятел**

Материал: Впервые отмечен на территории ядра биосферного заповедника в 2006 г. у его южной границы на участке со старовозрастными дубами [Заблоцкая, 2010, 2014]. В последний раз отмечен в 2015 году. Отмечается регулярно на протяжении последних 10 лет.

Перечни основных биотопов обитания: остатки дубравы широкотравной – у южной границы ядра биосферного заповедника, производный смешанный осиново-березовый лес с примесью дуба и сосны – в северо-западной части ядра биосферного заповедника.

Характер распространения на территории ПТГПБЗ: постоянное гнездование [Заблоцкая, 2013а], зимует.

Показатели численности на территории ПТГПБЗ: 2-3 пары.

Существующие тенденции динамики численности: численность стабильна.

Роль ПТГПБЗ в сохранении вида: значительная.

Природные и антропогенные факторы, лимитирующие распространение вида в ПТГПБЗ: незаконная вырубка сухостойных и усыхающих дубов, произведенная, несмотря на возражения автора, тогдашним руководством заповедника в 2012-2013 гг. вдоль дорог в северо-западной части ядра биосферного заповедника [Заблоцкая, 2012, 2013б, 2014]. Это существенно сократило количество мест, пригодных для гнездования средних пестрых дятлов, ухудшило их кормовую базу и привело к ухудшению условий обитания начавшей формироваться гнездовой популяции этого редкого вида.

***Lanius excubitor* L. – Обыкновенный серый сорокопут**

Материал: Впервые отмечен во время первичной инвентаризации фауны заповедника в 1945-1948 гг. [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991]. В последний раз отмечен в 2014 году. Отмечается нерегулярно на протяжении последних 10 лет.

Перечни основных биотопов обитания: лесные опушки и поляны в восточной части ядра биосферного заповедника, южная опушка заповедного леса на границе с поймой р. Оки, пойменные луга в южной части охранной зоны биосферного заповедника (пойма р. Оки), поля и опушки на правобережье р. Оки в окрестностях города Пущино – в зоне сотрудничества ПТГПБЗ sensu lato.

Характер распространения на территории ПТГПБЗ: единичные встречи, характер пребывания на территории ядра биосферного заповедника сезонный, не ежегодно зимует на правом берегу р. Оки, напротив заповедника – в окрестностях города Пущино.

Показатели численности на территории ПТГПБЗ: единичные особи.

Существующие тенденции динамики численности: численность стабильна.

Роль ПТГПБЗ в сохранении вида: значительная, сохраняются местообитания и места потенциального гнездования.

Природные и антропогенные факторы, лимитирующие распространение вида в ПТГПБЗ: исходно был редким видом Подмосковья и Приокско-Террасного заповедника [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991; Зубакин, 1998]. Лимитирующие факторы по всей территории ареала вида недостаточно выяснены. В условиях Южного Подмосковья возможно отрицательное влияние изменений антропогенного характера на территории охранной зоны и зоны сотрудничества биосферного заповедника.

***Parus cyanus* Pall. – Европейская белая лазоревка**

Материал: Впервые отмечена на территории ядра биосферного заповедника в феврале 2008 г. [Заблоцкая, 2010]. Встречи более не повторялись.

Перечни основных биотопов обитания: встречена на опушке поляны в производном смешанном осиново-березовом лесу с примесью дуба и сосны в западной части ядра биосферного заповедника вблизи строений кордона заповедника.

Характер распространения на территории ПТГПБЗ: единичная встреча.

Показатели численности на территории ПТГПБЗ: единичная особь.

Существующие тенденции динамики численности: однократная встреча единичной особи.

Роль ПТГПБЗ в сохранении вида: незначительная, сохраняются потенциальные места обитания.

Природные и антропогенные факторы, лимитирующие распространение вида в ПТГПБЗ: повсюду редкая птица. Лимитирующие факторы нуждаются в уточнении.

***Falco vespertinus* L. – Кобчик**

Кандидат на внесение в Красную книгу Российской Федерации.

Материал: Впервые отмечен в 1946 г. [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991]. В последний раз отмечен в 2007 г. после многолетнего отсутствия встреч. Крайне редок [Заблоцкая, 2010].

Перечни основных биотопов обитания: опушки полян и редины в высокоствольном лесу в западной части ядра биосферного заповедника.

Характер распространения на территории ПТГПБЗ: единичная встреча на территории ядра биосферного заповедника.

Показатели численности на территории ПТГПБЗ: единичная особь.

Существующие тенденции динамики численности: единичная встреча.

Роль ПТГПБЗ в сохранении вида: незначительная.

Природные и антропогенные факторы, лимитирующие распространение вида в ПТГПБЗ: исходно очень редкая птица Приокско-Террасного заповедника [Заблоцкая, Заблоцкая, 1991].

Приведенные выше данные свидетельствуют, что для сохранения и наращивания численности рассмотренных редких, занесенных в Красную книгу России, видов птиц недостаточно лишь четкого соблюдения заповедного режима на нынешней территории ядра биосферного заповедника. Для сохранения в составе оринтокомплексов заповедника таких видов как *Ciconia nigra* (L.), *Pandion haliaetus* (L.), *Lanius excubitor* L., в первую очередь, необходимо включение в границы ядра биосферного заповедника южной части его охранной зоны (остатки пойменных лугов), расположенной между урезом воды реки Оки и нынешней южной границей ядра, проходящей по границе леса. Желательно включение в границы ядра биосферного заповедника трех кварталов Гослесфонда, примыкающих к северо-восточной части нынешнего ядра биосферного заповедника, в которых расположены истоки и верхнее течение реки Таденка. Абсолютно необходимым является жесткое соблюдение Положения об охранной зоне Приокско-Террасного государственного биосферного заповедника, прекращение незаконного строительства дачных поселков и коттеджей в ее южной части, примыкающей к реке Оке. Только в этом случае будет уменьшен сильнейший антропогенный пресс на места обитания, потенциального гнездования и кормовые и охотничьи участки этих видов. Для улучшения условий обитания и возможности появления гнездовых популяций *Bubo bubo* L., *Dendrocopos medius* (L.) необходимо полное исключение хозяйственной деятельности на облесенной территории ядра биосферного заповедника, исключение случаев вырубки старовозрастных усыхающих или усохших деревьев, регулирование численности кабана на этой территории, предотвращение антропогенного пресса со стороны населения расположенных вокруг ядра биосферного заповедника населенных пунктов.

Литература

1. Заблоцкая М.М. О новых и редких видах птиц в Приокско-Террасном биосферном заповеднике // Редкие виды птиц Нечерноземного центра России. – М.: Изд-во СОПР, 2010. – С. 101-105.
2. Заблоцкая М.М. О некоторых характеристиках населения птиц производного смешанного леса Приокско-Террасного биосферного заповедника в 2009-2012 годах // Животные: экология, биология и охрана. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – С. 148-151.
3. Заблоцкая М.М. Список видов птиц, встречающихся в гнездовой период на территории Приокско-Террасного государственного природного биосферного заповедника и в ближайших частях его

охранной зоны в 2005-2012 годах // Фауна и экология птиц: труды Программы «Птицы Москвы и Подмосковья». – Т. 9. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2013а. – С. 79-85.
4. Заблоцкая М.М. О населении птиц производного смешанного леса в Приокско-Террасном государственном природном биосферном заповеднике. Тенденции последних лет // Охрана птиц в России: проблемы и перспективы. – М.-Махачкала: Изд-во СОПР, 2013б. – С. 211-214.
5. Заблоцкая М.М. Дуплогнездники Приокско-Террасного заповедника // Птицы-дуплогнездники как модельные объекты в решении проблем популяционной экологии и эволюции. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2014. – С. 110-113.
6. Заблоцкая М.М., Заблоцкая Л.В. Позвоночные животные Приокско-Террасного заповедника. Земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. (Аннотированный список видов). – М.: Изд-во АН СССР, 1991. – 49 с.
7. Зубакин В.А. Серый сорокопут *Lanius excubitor* L. // Красная книга Московской области. – М.: «АРГУС», «Русский университет», 1998. – С. 71.
8. Калякин М.В., Волцит О.В. Черный аист Ciconia nigra / составит. М.В. Калякин, О.В. Волцит // Атлас Птицы Москвы и Подмосковья. – Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 2006. – С. 44.
9. Красная книга Российской Федерации. Животные. – М.: АСТ, Астрель, 2001. – 861 с.
10. Приклонский С.Г. и др. Черный аист Ciconia nigra (L.) / С.Г. Приклонский [и др.] // Птицы России и сопредельных регионов. Пеликанообразные. Аистообразные. Фламингообразные / отв. ред. С.Г. Приклонский. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2011. – С. 368-384.
11. Суханова О.В. Черный аист Ciconia nigra (L.) // Красная книга Московской области. – М.: «АРГУС», «Русский университет», 1998. – С. 34-35.

УДК 630.182.21: 581.55

ВЛИЯНИЕ СМЕНЫ ПОРОД НА ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЛЕСАХ «ЛОСИНОГО ОСТРОВА»

В.В. Киселева
ФГБУ «Национальный парк «Лосиный остров»», г. Москва, Россия, vvkisel@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты мониторинга лесной растительности на постоянных пробных площадях в Национальном парке «Лосиный остров». Показано, что развитие широколиственных пород во втором ярусе и подросте ведет к увеличению обилия неморальных и неморально-бореальных видов и сокращению числа видов-доминантов. В длительной перспективе смена смешанных лесов липовыми приводит к существенному обеднению видового состава напочвенного покрова.

Ключевые слова: напочвенный покров, пробные площади, неморализация, видовое разнообразие

SPECIES DIVERSITY OF HERBAGE IN THE FORESTS OF «LOSINYI OSTROV» AS AFFECTED BY CHANGES IN TREE SPECIES COMPOSITION

V.V. Kiseleva
National park «Losinyi Ostorv», Moscow, Russia, vvkisel@mail.ru

Abstract. The results of monitoring of forest vegetation on permanent sample plots in the National Park *Losinyi Ostrov* are represented. The development of broad-leaved species in the second tree layer and undergrowth leads to an increased abundance of nemoral and nemoral-boreal species and reduced number of dominant species. In a long-term scale, the substitution of mixed forests by lime ones results in a substantial impoverishment of herbage species composition

Keywords: herbage, sample plots, nemoralisation, species diversity

Породный состав лесов Национального парка «Лосиный остров» отличается высокой динамичностью. В последние десятилетия отмечается устойчивая неморализация лесных биоценозов – растет доля площади, занятой липняками, во многих лесах липа мелколистная (*Tilia cordata* L.), является сопутствующей породой основного полога древостоя, главной породой второго яруса и подроста [История и состояние…, 2000]. Увеличивается доля насаждений с преобладанием в подросте клена остролистного (*Acer platanoides* L.). Развитие широколиственных пород, в том числе и в нижних ярусах леса, существенно меняет световой режим и условия минерального питания травянистой растительности, что приводит к определенным изменениям в составе и структуре напочвенного покрова.

Изучение динамики напочвенного покрова проводится в рамках мониторинга лесов Национального парка «Лосиный остров» на серии постоянных пробных площадей (ППП), заложенных в 1998-2000 гг. в разных типах леса, по возможности охватывающих все разнообразие преобладающих пород и групп классов возраста. Повторные наблюдения производятся с интервалом в 5 лет, детальные описания напочвенного покрова начаты с 2003 г.

Размер постоянных пробных площадей – от 0,25 до 0,6 га, достаточный для описания разнообразия травянистых растений в пределах конкретного лесного биоценоза.

В рамках текущих исследований травяной покров описывается по всей площади ППП. Он характеризуется величиной общего проективного покрытия, списком видов с подразделением их на эколого-фитоценотические группы [Ильинская, 1982] и оценкой обилия каждого вида по шкале Друде-Уранова (по примерному значению проективного покрытия).

Изменения структуры древесного полога характеризуются следующим образом.

В хвойных и мелколиственных лесах происходит сначала развитие подроста из липы, затем она формирует 2 ярус, а в подросте замещается кленом остролистным. При этом, судя по высоте и густоте, на некоторых ППП наблюдается подселение второй генерации подроста клена.

В напочвенном покрове, как правило, доминируют виды смешанных и широколиственных лесов, причем, чем меньше антропогенное воздействие, тем резче выражено их преобладание. Боровые виды (главным образом, – ожика волосистая (*Luzula pilosa* (L.) Willd.)) в незначительном количестве присутствуют только в сосняках (табл. 1). Таежные виды присутствуют в очень небольшом количестве там, где хотя бы единично сохранилась ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.). Наиболее разнообразны по набору эколого-фитоценотических групп и видовому составу сообщества березняков (табл. 2), на начало наблюдений здесь преобладали виды широколиственных лесов, лесолуговые и сорные. Последние встречаются во всех лесах и отражают воздействие рекреации; наибольшим обилием характеризуется недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora* DC.). Наименьшим видовым разнообразием отличаются липняки: здесь отсутствуют виды боров и березняков, виды таежные встречаются единично, общее число видов, встреченных на ППП, минимально (табл. 1, 2).

За 10 лет в составе травяного покрова произошли изменения, которые можно с достаточной уверенностью связать с усилением роли широколиственных пород. На большинстве ППП увеличивается обилие неморальных и неморально-бореальных видов и сокращается обилие лесолуговых и ольшаниковых видов. Таежные виды, среди которых наибольшим обилием отличается кислица (*Oxalis acetosella* L.), практически исчезают из состава травяного покрова даже под пологом хвойных лесов (табл. 1).

Таблица 1

Изменение представленности видов разных эколого-фитоценотических групп за 10 лет по формациям, %

Эколого-фитоценотические группы видов	Сосняки		Ельники		Липняки		Березняки	
	2003	2013	2003	2013	2003	2013	2003	2013
Таежные	3,0	2,2	10,7	0,8	0,4	0,4	8,2	2,8
Боровые	1,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Неморально-бореальные	31,3	43,1	24,8	42,2	45,6	47,0	8,9	16,4
Неморальные	19,3	17,4	19,5	26,8	25,3	40,6	19,5	45,0
Ольшаниковые	10,4	9,5	4,6	7,4	4,8	2,1	6,8	5,3

Березняковые	4,9	3,8	1,6	7,0	0,0	0,0	1,7	3,6
Лесо-луговые	15,4	11,2	21,3	1,5	14,1	2,4	29,4	12,2
Луговые	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
Сорные	10,5	11,4	17,5	14,4	9,7	7,2	25,6	9,5
Лесо-болотные	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2

Таблица 2

Изменение общих характеристик разнообразия травянистой растительности по формациям

Показатель	Сосняки		Ельники		Липняки		Березняки	
	2003	2013	2003	2013	2003	2013	2003	2013
Среднее число представленных на ППП эколого-фитоцен. групп	3-8	5-8	7	6	5	4	6-7	8-9
Среднее число видов на ППП	15	18	20	17	12	13	16	25
Число видов с обилием сор1 и выше	2-6	1-4	6-7	2-5	3-8	2-3	5	1-3

В составе напочвенного покрова параллельно с неморализацией отмечается сокращение числа видов-доминантов, отличающихся высоким обилием (сор1 и выше), что означает переход от полидоминантных к олигодоминантным сообществам (табл. 2). Это вполне закономерно с учетом того, что липняки наиболее бедны по видовому составу растительности.

В дальнейшем, в связи с усыханием еловой части древостоя логично предположить резкую смену в составе травянистой растительности – увеличения доли лугово-лесных, луговых, сорных видов, а впоследствии, в условиях доминирования широколиственных пород, формирования покрова с преобладанием неморальной группы (как в липняках).

Отчетливо выраженную динамику имеют отдельные виды. Наблюдается активное развитие зеленчука желтого (*Galeobdolon luteum* Huds.), главным образом, под пологом широколиственных и мелколиственных лесов. Под пологом лиственных лесов и лесных культур, расположенных в условиях широкотравных типов леса, увеличивается обилие сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.).

К видам, резко сокращающим обилие на ППП и выпадающим из состава напочвенного покрова, относятся живучка ползучая (*Ajuga reptans* L.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.), вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth) и кислица.

К наиболее стабильным видам относится щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), который сохраняет присутствие и обилие на ППП не только в течение 10-12 лет, но и с довоенных времен, как показывают старые таксационные описания выделов, в которых находятся ППП.

Более наглядную картину влияния неморализации на видовое разнообразие дает сравнение описаний растительности одних и тех же выделов, сделанных с интервалом в несколько десятилетий. Несмотря на несовпадение границ пробных площадей, заложенных разными исследователями, их размер (от 0,25 до 0,5 га) можно считать достаточным для представительного отображения состава напочвенного покрова.

В таблице 3 представлена смена сложного ельника на липняк с елью, а затем – чистый липняк. По описаниям 1891 года данный выдел имел породный состав 4Е3Лп2Ос1Д, возраст ели оценивался в 110 лет, возраст липы – в 80 лет. Сведений о составе подроста нижних ярусов леса не сохранилось. Описания пробных площадей, заложенных в данном выделе [Коновалов, 1929; Абатуров, Меланхолин, 2004], показывает, что смена главной породы сопровождается упрощением вертикальной структуры и обеднением видового состава подроста. В составе травяного покрова сохраняется доминирование неморальных видов при смене видового состава: медуница неясная (*Pulmonaria obscura* Dumort.) и осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.) уступают место пролеснику многолетнему (*Mercurialis perennis* L.). Изменения затрагивают, в первую очередь, виды с невысоким обилием: наблюдается полное исчезновение видов хвойных лесов (майник двулистный, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, и ожика волосистая), лесолуговых и ольшаниковых видов, за счет чего происходит резкое обеднение видового состава (табл. 3).

Таблица 3

Изменения в составе растительности при замещении ельника сложного чистым липняком в кв. 45 Лосино-погонного лесопарка, Национальный парк «Лосиный остров»

№ ППП	37	9(16)	9(16)
Год (автор описания)	1927 (Н.А. Коновалов)	1975 (А.В. Абатуров)	2003 (А.В. Абатуров)
1 ярус	8Лп1Е1Д+Кл	9Лп1Е, ед. Кл,Д,С	10 Лп, ед. Е,Д,Кл,В
2 ярус	9Лп1Е+Кл,Д	не выделен	не выделен
подрост	5Лп3Кл1Д1Е, 900 шт./га	Лп, Кл, ед.	Кл, Лп, В, 380 шт./га
преобладающие виды травяного покрова, их обилие	медуница sor2 зеленчук sor2 осока волосистая sor1 копытень sor1	пролесник sor2 сныть sor1	пролесник sor3
Всего видов	29	6	4

Примерно тот же процесс наблюдается при формировании липняка с единичным участием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на месте сложных сосняков. Самое раннее описание породного состава выдела относится также к 1891 г.: 4Лп3С2Д1Ос+Е+Б, возраст сосны оценивался в 120 лет, липы – в 70. Исследователи [Иваненко, 1923; Коновалов, 1929], заложившие пробные площади спустя 30-35 лет, определили возраст сосны в 200-250 лет, липы – в 100-140.

Наши исследования в данном насаждении показали, что выпадение хвойных пород из 1 яруса также сопровождается резким обеднением видового состава: количество видов, отмеченных на пробной площади размером 0,25 га, снизилось с 29-30 до 9 (табл. 4). Следует отметить стабильный на протяжении почти столетия состав доминантов напочвенного покрова (за исключением будры плющевидной, лесолугового вида).

Таблица 4

Изменения в составе растительности при замещении сосняка сложного липняком с дубом и кленом в кв. 38 Яузского лесопарка, Национальный парк «Лосиный остров»

№ ППП	5	б/н	65
Год (автор описания)	1921 (Б.И.Иваненко)	1927 (Н.А. Коновалов)	2012
1 ярус	7Лп2Д1С, ед. Е	6Лп2Д1С1Е, ед. Б	85Лп15Д, ед. Б
2 ярус	65Лп35Кл+Е	не выделен	5Кл4Лп1Д+Б, ед. Ряб
подрост	7Лп3Кл, 1300 шт./га	6Лп3Кл1Д+Е, 1500 шт./га	5Кл4Лп1Д 4250 шт./га
преобладающие виды травяного покрова, их обилие	осока волосистая soc звездчатка жесткол. sor2 зеленчук sor2 пролесник sor2 будра sor1 медуница sor1 сныть sor1	осока волосистая sor2-3 зеленчук sor1-2 пролесник sor1-2 копытень sor1 будра sp-sor1 звездчатка жесткол. sp-sor1 медуница sp-sor1 сныть sp-sor1	осока волосистая sor2-3 пролесник sor1-2 зеленчук sor1 медуница sor1 сныть sor1
Всего видов	29	30	9

Таким образом, активное развитие широколиственных пород – спутников дуба – приводит к разрастанию видов смешанных и широколиственных лесов, сокращению обилия, а со временем – исчезновению таежных и боровых видов, а также видов осветленных местообитаний, т.е. к снижению

видового разнообразия. Полидоминантные растительные сообщества превращаются в олигодоминантные.

Литература

1. Абатуров А.В. и др. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмосковье / А.В. Абатуров, П.Н. Меланхолин. – Тула: Гриф и К, 2004. – 336 с.
2. Иваненко Б.И. Условия произрастания и типы насаждений Погонно-Лосиного острова: тр. Моск. Лесн. ин-та. 1923. Вып 1. – С. 1-90.
3. Ильинская С.А. и др. Типы леса / С.А. Ильинская, А.А. Матвеева, С.П. Речан, М.А. Орлова, Е.Н. Казанцева // Леса Западного Подмосковья. – М.: Наука, 1982. – С. 20-150.
4. История и состояние лесов Лосиного острова. – М.: Прима-Пресс-М. – 2000. – 104 с.
5. Коновалов Н.А. Типы леса подмосковных опытных лесничеств Ц.Л.О.С.: тр. по лесн. оп. делу Центр. лесн. оп. станции. Вып. V. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1929. – 159 с.

УДК 581.526.325:581.132(262.5)

СЕЗОННАЯ И МЕЖГОДОВАЯ ДНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРОФИЛЛА И ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

И.В. Ковалёва

ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского» РАН,
г. Севастополь, Россия, ila.82@mail.ru

Аннотация. Исследована пространственная и временная изменчивость концентрации хлорофилла и интегральной первичной продукции в эвфотическом слое Черного моря. Для оценки сезонных изменений концентрации хлорофилла и первичной продукции рассматривался период с 1998 по 2004 гг. в 8 контрастных районах моря. Установлено, что в глубоководной части моря сезонные изменения хлорофилла имеют U-образную форму. Максимальные значения наблюдаются в зимне-весенний и осенний периоды, минимальные – летом. В северо-западной части моря максимальные значения зарегистрированы в основном в летний и осенний периоды. Динамика межгодовых изменений первичной продукции отлична от динамики концентрации хлорофилла. Максимумы интегральной первичной продукции наблюдаются обычно весной и в теплый период года. Для прибрежных районов характерна более высокая продуктивность, связанная как с климатическими факторами, так и с антропогенной нагрузкой, и стоком рек, тогда как вариации первичной продукции в глубоководных районах находятся в основном под влиянием климатических изменений.

Ключевые слова: интегральная первичная продукция, концентрация хлорофилла а, температура, свет, фитопланктон, Черное море

Одна из важнейших проблем Черного моря, это изменение глубины залегания сероводородной зоны. Известно, что верхняя граница анаэробных вод определяется, в первую очередь, синоптическими и сезонными вариациями гидрологической структуры вод моря [Коновалов, Еремеев, 2012]. Первичная продукция может служить косвенным показателем этих процессов. В связи с климатическими изменениями, и антропогенной нагрузкой происходят изменения первично-продукционных процессов. С увеличением первичной продукции увеличивается отмирание фитопланктона, экспорт в более глубокие слои моря с последующей деструкцией и сокращением растворенного в воде кислорода. Кроме влияния на сероводородный слой в глубоководной части моря, подобные изменения напрямую влияют на прозрачность вод, количество поступающей в море солнечной радиации и состояние как пелагических, так и бентосных организмов в прибрежной зоне. Основные источники антропогенного загрязнения, как правило, находятся в прибрежных районах – это промышленные центры, сточные воды, реки и морской транспорт. Как отмечают многие авторы [Безбородов, Еремеев, 1991; Безбородов, Еремеев, 1993; Юнев, 2012], несмотря на снижение экономической активности в последние два десятилетия, в ряде регионов экологическое состояние Черного моря все же существенно не улучшилось. Поэтому важен постоянный мониторинг различных районов моря, и наблюдение процессов

протекающих в них, что позволит оценивать влияние человеческой деятельности, наблюдать устойчивость экосистемы, ее способность к самовосстановлению.

Изучение механизмов регулирующих связь между изменениями климатических факторов и продуктивностью фитопланктона, в особенности за длительные периоды, необходимы для оценки и прогнозирования экологического состояния водной экосистемы. Исследования, проведенные путем прямых измерений и спутниковых наблюдений, дают возможность анализировать многолетние изменения первичной продукции, концентрации хлорофилла, температуры и других характеристик, отражающих экологическую картину Черного моря. Динамика этих показателей в течение длительного периода позволяет провести анализ и выявить временную изменчивость ключевых факторов, влияющих на сообщество фитопланктона. Климатические факторы, в частности, температура, влияют на стратификацию столба воды, турбулентные потоки и поступление биогенных веществ в эвфотическую зону, что приводит к изменениям условий питания, освещения и выедания фитопланктона гетеротрофными организмами. В зависимости от климатических условий происходит увеличение или уменьшение первичной продукции (*PP*), смещается время и масштабы «цветения», изменяется таксономический состав фитопланктона, что предопределяет все дальнейшее развитие экосистемы. Динамика первичной продукции, в свою очередь, отражает влияние климатических особенностей на экосистему в целом, а так же возможное влияние антропогенной нагрузки. Изучение многолетней сезонной динамики *PP* может помочь выявить, за счет каких факторов и в какие периоды происходят наибольшие изменения ее величин.

В данной работе для анализа сезонной динамики использовались спутниковые наблюдения, позволяющие осуществлять измерения концентрации хлорофилла (*Chl*), ежедневно на всей акватории моря в течение длительного времени. Точность таких измерений уступает прямым определениям *Chl*, но они дают возможность более детально отслеживать сезонную динамику. В базу данных, составленную по спутниковым наблюдениям, вошли данные SeaWiFS, полученные из Годдарского центра обработки и хранения данных космических полетов NASA (SeaWiFS GAC level 2, GSFC DAAC) (данные были любезно предоставлены к.ф-м.н. В.В. Суслиным, Морской гидрофизический институт). Наблюдения проводились в 1998-2004 гг. по всей поверхности моря и обрабатывались для 8 контрастных районов. В каждом районе была выделена акватория площадью 16×16 км, где измерения проводились ежесуточно с пространственным разрешением 1×1 км в надире (рис. 1). В базу данных вошли измерения концентрации хлорофилла и температуры воды в поверхностном слое, интенсивности солнечной радиации и коэффициента диффузного ослабления света водой в спектральном канале 490 нм, усредненные за двухнедельный период.

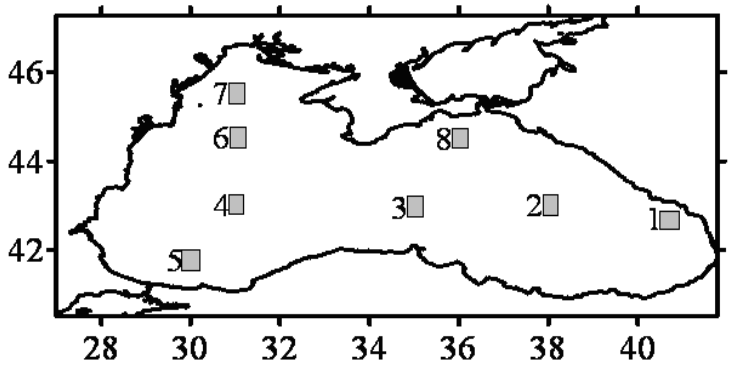


Рис. 1. Карта расположения районов (10×10 миль) в Черном море, для которых проводилось осреднение спутниковых измерений.

Общее количество данных по каждому параметру в 8 районах составило 2448 измерений. Основные потери спутниковой информации были связаны с облачностью. Зимой они составили 75-79%, весной – 61-65%, летом – 40-47%, осенью – 62-63% [Финенко и др., 2009].

Для расчётов интегральной первичной продукции использовалась адаптированная нами [Ковалёва, 2010] для Черного моря модель Бехренфилда и Фальковского [Behrenfeld, Falkowski, 1997].

Динамика содержания хлорофилла определена для восьми районов Черного моря в период с 1998 по 2004 гг. (рис. 2). Как видно из данных, приведенных на рисунке 2, для глубоководных районов характерен одинаковый годовой цикл изменения хлорофилла. В течение семилетнего периода

максимальные значения *Chl* наблюдаются в январе-марте и октябре-декабре, минимальные – с июля по август. Районы 2-4 находятся в глубоководной центральной части Черного моря, что предполагает сходный характер условий. В данных районах влияние антропогенного фактора наименьшее, потому основную роль в вариациях концентрации хлорофилла и первичной продукции играют климатические изменения. В холодный период года (с ноября по первую половину апреля) значения *Chl* варьировали в пределах 0,7-2 мгХл м$^{-3}$. Исключение составил 1998 г., когда максимальные значения достигали 3 мгХл м$^{-3}$. С 1998 по 2002 гг. в основном доминировал один зимний пик. Только в 2003 и 2004 гг. наблюдалось два пика: первый – в феврале, второй – в апреле-мае (рис. 2). Сходство сезонного цикла районов 2-4 объясняться тем, что они находятся в области действия циклональных круговоротов.

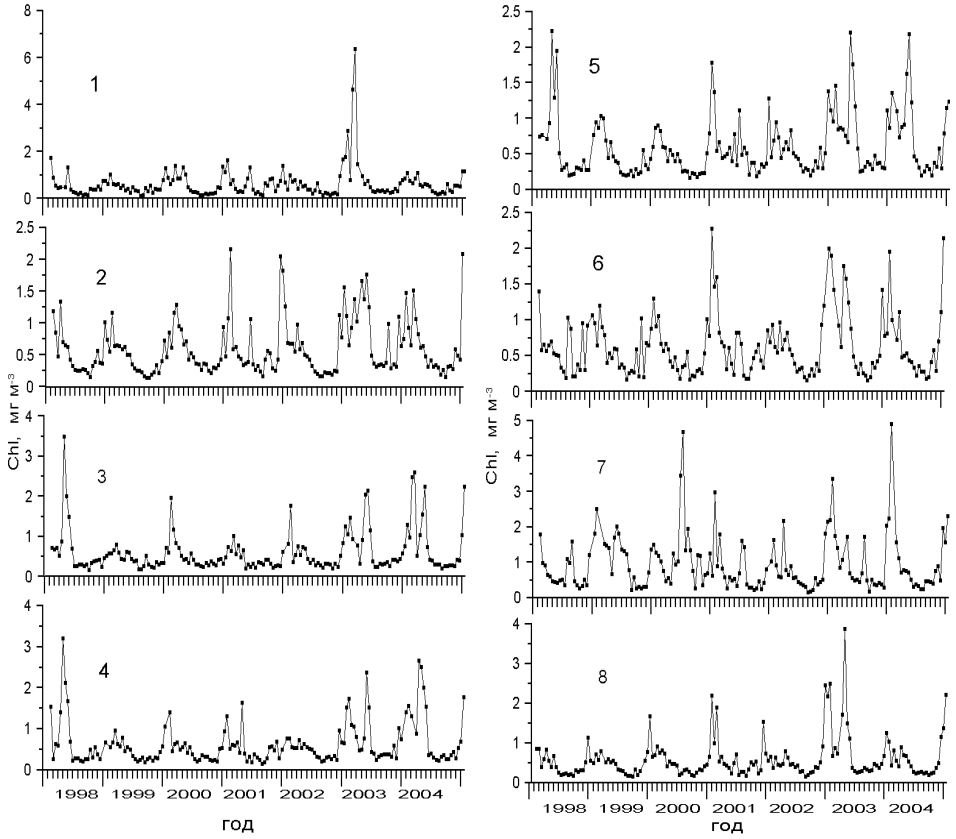


Рис. 2. Среднемесячная динамика хлорофилла в Чёрном море в различные периоды 1998-2004 гг., полученная по спутниковым наблюдениям для 8 контрастных регионов.

Следует отметить, что, район 4 расположен вблизи свала глубин, и в нем обнаружены более высокие концентрации хлорофилла, чем в районах 2-3. Средняя величина *Chl* в течение семилетнего периода в 4 районе составила 0,75±0,52 мгХл м$^{-3}$, а в районах 2 и 3 – 0,53±0,41 мгХл м$^{-3}$ и 0,68±0,52 мгХл м$^{-3}$, соответственно. Как видно средние значения концентрации увеличиваются с востока на запад.

Глубоководный район 1 расположен вблизи Кавказского побережья, и находится под влиянием антициклонального круговорота и обильного стока горных рек. Максимальные значения концентрации хлорофилла в зимнее-весенний период на этой станции варьируют от 1,5 до 2 мгХл м$^{-3}$, за исключением 2003 года, когда в марте наблюдались аномально высокие значения – около 8 мгХл м$^{-3}$. Однако среднегодовая за семь лет – 0,63±0,68 мгХл м$^{-3}$; такое высокое стандартное отклонение обусловлено, резкой вспышкой развития фитопланктона в 2003 г. (рис. 2). В отличие от районов 2-4 в антициклональном круговороте высокие концентрации *Chl* наблюдались в течение более длительного времени.

Районы 5-6 расположены в западной части Черного моря: 5 – вблизи Босфорского пролива, 6 – в центральной северо-западной области, и находятся под влиянием основного черноморского течения. Динамика содержания хлорофилла в этих районах довольно близка (рис. 2). В обоих районах фитопланктон интенсивно развивался с декабря по март и с мая по июнь, что, по-видимому, связано с притоком биогенных веществ через Босфорский пролив, и с северо-западных рек, в основном Дуная.

Вероятно, поэтому, происходило цветение фитопланктона в позднее-весенний и летний периоды. Среднегодовые значения концентрации хлорофилла за весь период составили в 5 районе 0,59±0,42 мгХл $м^{-3}$, в 6 – 0,62±0,43 мгХл $м^{-3}$.

В северо-западном прибрежном районе 7 динамика хлорофилла *a* отличалась от всех остальных районов. В данном районе существенно антропогенное влияние. В целом, для районов северо-западного шельфа характерна высокая временная вариабельность *Chl* в течение года. Сезонный цикл характеризуется несколькими максимумами. Максимальные значения *Chl*, достигающие 2-5 мгХл $м^{-3}$, встречаются в основном в зимний и летний периоды, реже – осенью (рис. 2). Продолжительность летнего и зимнего развития фитопланктона варьирует от 2 до 4 месяцев. Осеннее «цветение» фитопланктона по длительности и амплитуде меньше летнего и зимнего. Для этого района характерно высокое среднегодовое значение *Chl* – 0,94±0,77 мгХл $м^{-3}$. Это связано с тем, что в эту зону поступает большое количество биогенных веществ со стоком рек и промышленных центров.

Восьмой район находится под влиянием Керченского пролива и основного черноморского течения. Он отличается выраженными короткопериодными зимними пиками, и слабыми, размытыми апрельскими – около 1 мгХл $м^{-3}$. Величины *Chl* были несколько меньше, чем в глубоководной части моря. Общее среднегодовое значение содержания хлорофилла – 0,58±0,27 мгХл $м^{-3}$. Высокопродуктивным оказался только 2003 год с максимумами до 3-4 мгХл $м^{-3}$. Если сравнить полигоны 8 и 5, чтобы оценить воздействие Керченского и Босфорского проливов на эти районы, то увидим, что их влияние не существенно на величину концентрации хлорофилла. На обоих полигонах средняя концентрация хлорофилла за семь лет не высокая и примерно одинаковая – 0,58± 0,27 мгХл $м^{-3}$ и 0,59 ± 0,42 мгХл $м^{-3}$, соответственно, однако динамики *Chl* этих районов различны.

В целом для районов 5-8 характерно регулярное наличие двух пиков. Районы 1, 7 и 8 имеют свои индивидуальные сезонные циклы, отличные от остальных полигонов, обусловленные в основном расположением полигонов в прибрежных районах и вблизи стока рек. Сходства наблюдаются в районах 2-4, а так же – 5-6. Концентрация хлорофилла в море варьирует от минимальных значений (0,2 мгХл $м^{-3}$) в основном в конце лета и начале осени, до максимальных (2-8 мгХл $м^{-3}$), зимой – весной.

Таким образом, из анализа результатов следует, что в глубоководной части моря сезонное изменение концентрации хлорофилла имеет U-образную форму, которая регулярно повторяется из года в год. Интенсивное развитие фитопланктона происходит в зимний и весенний сезоны и сопровождается более высокими концентрациями хлорофилла по сравнению с летом. Выявленная особенность сезонного изменения хлорофилла в поверхностном слое отличается от других морей и районов океана умеренной зоны и определяется глубиной пикноклина, залегающим в Черном море на гораздо меньшей глубине, чем в других морях, расположенных в умеренных широтах. В районах северо-западного мелководья, подверженных стоку рек в течение года, регистрируется несколько максимумов хлорофилла. В отличие от глубоководного района моря они чаще приурочены к летне-осеннему периоду**.**

Полученные результаты согласуются с данными прямых измерений. Так исследования, проведенные в глубоководной, западной части Черного моря в 1998-2000 гг. показали аналогичные сезонные изменения [Берсенева, 2004]. Максимальные концентрации хлорофилла наблюдались в холодный период года, минимальные – в летний. Близкие результаты получены в районе мыса Синоп в 2001-2004 гг. [Feyzioglu et all, 2006]. Анализ межгодовой изменчивости концентрации хлорофилла в восточной части Черного моря по средним и медианным величинам показал, что в районах, близких к берегу, в 90-х годах наблюдалось увеличение содержания хлорофилла по сравнению с 60-ми [Ведерников, Демидов, 2002]. Авторы считают, что рост хлорофилла был связан с увеличением антропогенной нагрузки в прибрежных районах. В то же время в открытых районах моря концентрация хлорофилла была более устойчива. Что касается годового хода развития хлорофилла в глубоководных районах моря, то в целом можно видеть (рис. 2), что он имеет приблизительно U-образную форму с минимумом в летний период, что совпадает со спутниковыми данными [Финенко, 2001; Финенко, 2014].

На рисунке 3 приведены данные сезонной динамики первичной продукции в глубоководной части Черного моря. Для анализа продуктивности фитопланктона использовались модельные расчеты проведенные, для тех же восьми районов, что описаны при рассмотрении хлорофилла. Как видно из графика максимальные значения характерны в основном для весенних месяцев и лета – начала осени. Динамика первичной продукции несколько отлична от динамики концентрации хлорофилла (рис. 2 и 3).

В годы с низкими температурами в холодный сезон (1998, 2001, 2003 и 2004 гг.) в ряде глубоководных районов максимумы продуктивности в зимне-весенний период превосходили летние приблизительно в 2 раза, – это обычно было обусловлено высокой концентрацией хлорофилла, превышающей 2 мгХл $м^{-3}$. Летние пики, как видно из рисунка 2, преимущественно не высокие и длительные по времени, исключения встречались лишь в некоторые годы, весенние, наоборот, короткопериодные и высокие. В течение осени первичная продукция постепенно снижалась и достигала зимнего минимума. Зимние максимумы хлорофилла из-за неблагоприятных климатических условий (температура, освещенность), обычно оставались не активированными, и только в редких случаях (при *Chl* > 2 мгХл $м^{-3}$) происходило кратковременное незначительное возрастание первичной продукции до 400 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$. Такие изменения свидетельствуют о том, что концентрация хлорофилла, играет важную роль в комплексе всех воздействующих факторов на образование первичной продукции. Временная динамика сезонных изменений продуктивности имеет сложный характер, и представлена максимумами весеннего развития фитопланктона и летнего, менее выраженными и встречающимися не регулярно – в зимний период и в сентябре – октябре, а так же минимумами в конце осени, начале зимы и реже в марте, либо мае.

В восьми районах можно отметить 2003 год как высокопродуктивный, с выраженными весенним и летним максимумами. Так же выделяются в отдельных районах 1998, 2001 и 2004 годы. 1999, 2000 и 2002 характеризовались низкой продуктивностью. Продукция фитопланктона варьирует от минимальных 140-170 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$ в зимний период, до максимальных 500-2500 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$ весной – летом. Наиболее продуктивным показал себя 7 регион со средним значением за 7 лет – 485±387 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$, тогда как минимальная продуктивность наблюдалась в 8 районе – 329±132 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$. Седьмой район характеризуется и самым высоким содержанием хлорофилла, тогда как минимальным значением хлорофилла был отмечен первый. В первом продукция составила 377±178 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$. Первичная продукция в 2, 3, 4 районах, соответствовала значениям 354±146, 366±163, 358±166 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$. Менее продуктивен среди глубоководных, открытых районов – 3, и более продуктивен 4, в котором наблюдается самое высокое значение хлорофилла среди этих районов. Пятый и шестой районы имели близкие значения продуктивности, соответственно – 353±164, 350±168 мгС $м^{-2}$ $сут^{-1}$. Динамика первичной продукции в районе западного континентального склона и прилегающей глубоководной части моря одинакова. Можно сказать в западном и восточном глубоководных районах динамика продукционного цикла имеет синхронный характер, но отличается амплитудой изменения.

Если проследить связь концентрации хлорофилла и первичной продукции, то видно, что на станциях в теплый период с высокими величинами концентрации хлорофилла – 0,3-1 мгХл $м^{-3}$, встречаются высокие значения продуктивности фитопланктона. Зимние максимумы хлорофилла из-за низких температур и недостатка света слабо влияют на увеличение скорости фотосинтеза фитопланктона. Однако особенно высокие значения концентрации хлорофилла, сопровождаются высоким уровнем первичной продукции.

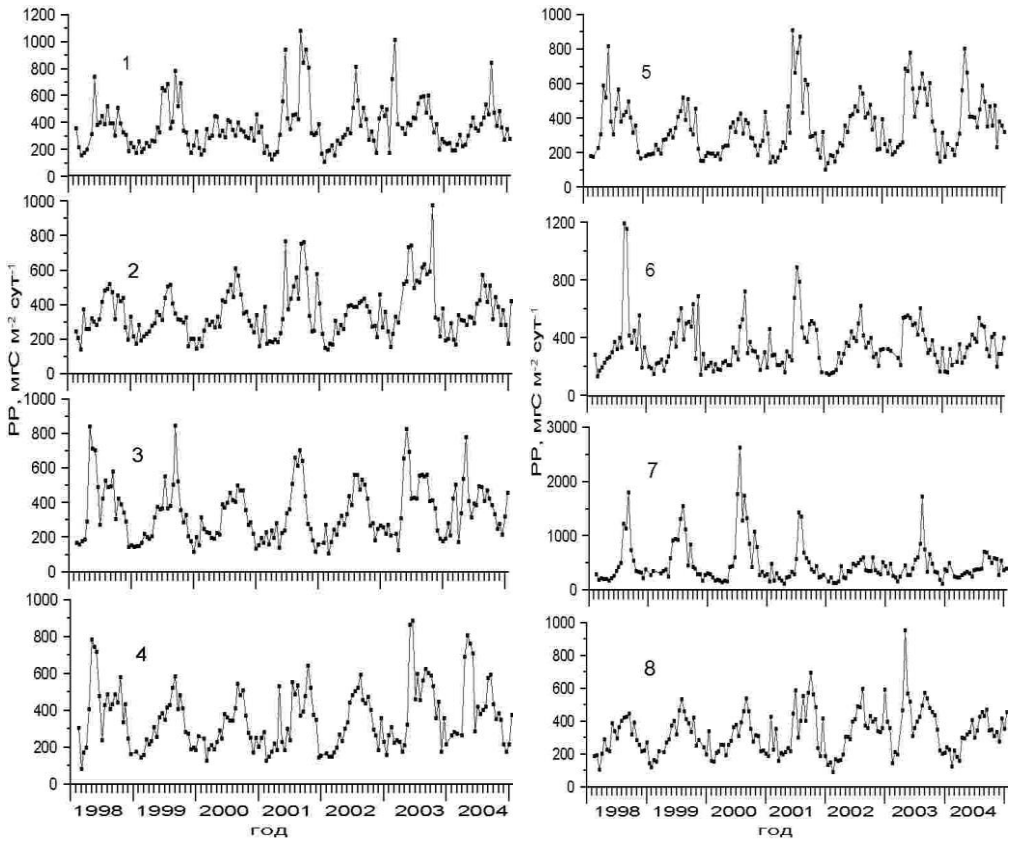


Рис. 3. Среднемесячная динамика первичной продукции в Чёрном море в различные периоды 1998-2004 гг., полученная по модельным расчётами для 8 контрастных регионов.

Таким образом, можно отметить, что наибольшей продуктивностью характеризуются прибрежные районы с обильными стоками рек, тогда как первичная продукция в глубоководных районах несколько ниже и определяется преимущественно климатическими изменениями. Из приведенных выше результатов следует, что среднегодовая величина первичной продукции для глубоководной части Черного моря составляет 135 гСм$^{-2}$. Эта величина совпадает с оценкой годовой продуктивности моря другими авторами [Ведерников, Демидов, 1992, 2002; Финенко и др., 2009]. По модельным расчетам с использованием спутниковых данных среднегодовая величина первичной продукции в 1998-2007 гг. в среднем составила 140 гСм$^{-2}$ для глубоководных районов Черного моря [Финенко и др., 2009].

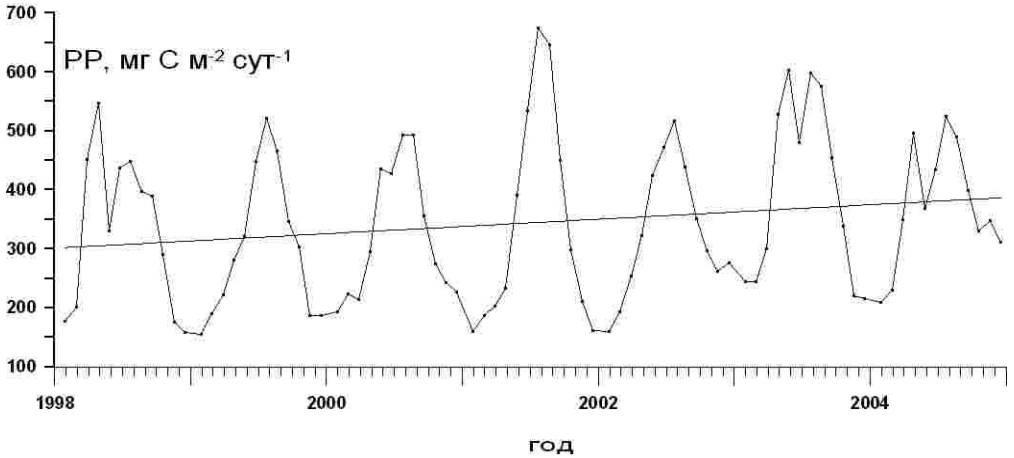


Рис. 4. Тренд среднемесячной динамики первичной продукции в глубоководной части Черного моря за 1998-2004 гг.

Итак, сезонная динамика хлорофилла и первичной продукции по всей акватории Черного моря имеет повторяющиеся из года в год тенденции. Изменения хлорофилла и первичной продукции происходят в соответствии с климатическими факторами и течениями. Концентрация хлорофилла

оказывает влияние на новообразование продукции, однако существенна роль других факторов в продуктивности фитопланктона, вследствие которой максимумы образования хлорофилла и первичной продукции не всегда совпадают. С 1998 г. отмечен положительный тренд первичной продукции в глубоководном районе моря, ежегодно около 3% (рис. 4) однако это значительно меньше ее межгодовой вариабельности (38%), сопоставимо с погрешностями измерений и соответствует стандартному отклонению за этот период, поэтому его нельзя считать достоверным. Возрастание первичной продукции в отдельные годы сменялось ее спадом в 2000, 2002, 2004, 2006 годах.

Литература

1. Безбородов А.А., Еремеев В.Н. Изменчивость структуры зон O2-H2S в Черном море. «Драматическая" или синоптическая?» // Морск. гидрофизич. журн. 1991. – № 1. – С. 59-68.
2. Безбородов А.А., Еремеев В.Н. Черное море. Зона взаимодействия аэробных и анаэробных вод. – Севастополь, 1993. – 299 с.
3. Берсенева Г.П. и др. Сезонная изменчивость хлорофилла и биомассы фитопланктона в западной части чёрного моря / Г.П. Берсенева, Т.Я. Чурилова, Л.В. Георгиева // Океанология. 2004. – Т. 44, – № 3. – С. 389-398.
4. Ведерников В.И., Демидов А.Б. Долговременная и сезонная изменчивость хлорофилла и первичной продукции в восточных районах Чёрного моря / А.Г. Зацепин, М.Ф. Флинт. Комплексные исследования северо-восточной части Чёрного моря. – М.: Наука, 2002. – С. 212-234.
5. Ведерников В.И., Демидов А.Б. Сезонная изменчивость первичной продукции и хлорофилла в открытых районах Чёрного моря / под ред. М.Е. Виноградов // Зимнее состояние экосистемы открытой части Чёрного моря. – М.: РАН ИО им. П.П. Ширшова, 1992. – С. 71-89.
6. Ковалёва И. В. Сравнение алгоритмов расчета первичной продукции Черного моря по концентрации хлорофилла в поверхностном слое, интенсивности солнечной радиации и температуре // Морск. эколог. журн. – 2010. – Т. 9, №2, С. 62 - 73.
7. Коновалов С.К., Еремеев В.Н. Региональные особенности, устойчивость и эволюция биогеохимической структуры вод Черного моря // Устойчивость и эволюция океанологических характеристик экосистемы Черного моря / под ред. В.Н. Еремеева, С.К. Коновалова; НАН Украины, Морской гидрофизический институт. – Севастополь, 2012. – С. 273-299.
8. Финенко З. З. Первичная продукция Черного моря: экологические и физиологические характеристики фитопланктона // Экология моря. – 2001. – Вып. 57, - С. 60 – 67.
9. Финенко З.З. и др. Сезонные и многолетние изменения концентрации хлорофилла в Черном море по спутниковым наблюдениям / З.З. Финенко, В.В. Суслин, И.В. Ковалева // Океанология. 2014. – Т. 54, – №5. – С. 635-645.
10. Финенко З.З. и др. Региональная модель для расчёта первичной продукции Чёрного моря с использованием данных спутникового сканера цвета Sea WiFS / З.З. Финенко, В.В. Суслин, Т.Я. Чурилова // Морск. экол. журн. 2009. – Т. 8, – № 1. – С. 81-106.
11. Юнев О.А. Антропогенная эвтрофикация и ее влияние на состояние экосистемы пелагиали Черного моря // Устойчивость и эволюция океанологических характеристик экосистемы Черного моря / под ред. В.Н. Еремеева, С.К. Коновалова; НАН Украины, Морской гидрофизический институт. – Севастополь, 2012. – С. 300-330.
12. Behrenfeld M., Falkowski P. A consumer's guide to phytoplankton primary productivity models // Limnol. Oceanogr. 1997. – Vol. 42, – № 7. – P. 1479-1491.
13. Feyzioglu M. et al. Weekly changes of Synechococcus spp. and pigment concentration in the Southeastern Black Sea coast / M. Feyzioglu, A. Guneroglu, I. Yildiz // Proceedings of The First Biannual Scientific Conference: Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond, organized by Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution. – Istanbul. May, 2006.

УДК 599.735.52

ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ПРИБРЕЖНЫХ ГРУППИРОВОК СНЕЖНОГО БАРАНА (ЯКУТСКИЙ ПОДВИД – *OVIS NIVICOLA LYDEKKERI* KOWARZIK, 1913) (ЧУКОТСКАЯ ПОПУЛЯЦИЯ) НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕРИНГИЯ»

А.В. Косяк

ФГБУ «Национальный парк «Берингия», п. Провидения, Чукотский автономный округ, Россия, kosyak5709@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются некоторые результаты рекогносцировочных выездов в район возможного нахождения якутских снежных баранов, а также вопросы организации постоянного мониторинга прибрежных группировок данного вида на территории национального парка.

Ключевые слова: снежный баран, приморские группировки юго-востока Чукотского полуострова, типы местообитаний, характер пребывания, степень территориальной изолированности группировок

Национальный парк «Берингия» существует 2 года. Территория имеет кластерный характер с сильно отличающимися природно-климатическими условиями. В настоящий момент идёт процесс уточнения границ функциональных зон каждого из участков парка. В связи с этим, для мотивированного установления режима охраны на той или иной территории, очень важно чётко понимать, где находятся очаги обитания видов, имеющих 1-4 категорию статуса редкости таксонов.

Одним из таких редких видов является снежный баран (якутский подвид – *Ovis nivicola lydekkeri* Kowarzik, 1913) (чукотская популяция), обитающий на некоторых участках парка. Вид внесен в Красную Книги РФ и Чукотского автономного округа, и относится к редким, с сокращающейся численностью виду (подвиду) [Красная Книга ЧАО, 2008].



Рис.1. Локальные очаги обитания снежных баранов на территории парка [Железнов-Чукотский, Секретарёва и др., 2003].

——— – границы участков парка, - - - - - – границы очагов обитания;
участки парка: 1 – Колючинский, 2 – Чегитунский, 3 – Дежнёвский, 4 – Мечигменский, 5 – Провиденский;
очаги обитания снежных баранов: I – «Южный», II – «Восточный», III – «Западный».

На территории парка находятся краевые участки двух локальных очагов обитания снежных баранов – «Южный» (бассейны рек Курупка, Валькарваам, Синеевеем, Сиренек – Кейвук, Майгывыквын, Ангуваам) и «Восточный» в верховьях рек Чегитун, Уттывеем [Железнов-Чукотский, Секретарёва и др., 2003]. Третий, «Западный» очаг, находится вне территории парка, но отдельные особи снежных баранов могут проникать вплоть до побережья Колючинской губы (рис. 1).

С начала 2014 года проводился сбор и анализ опросных данных и архивных материалов природно-этнического парка «Берингия» (за период 2004 -2014 гг.), касающихся возможных мест нахождения снежных баранов на территории парка. В результате проведенной работы была составлена карта-схема территорий, где наиболее часто наблюдались животные данного вида (рис. 2).

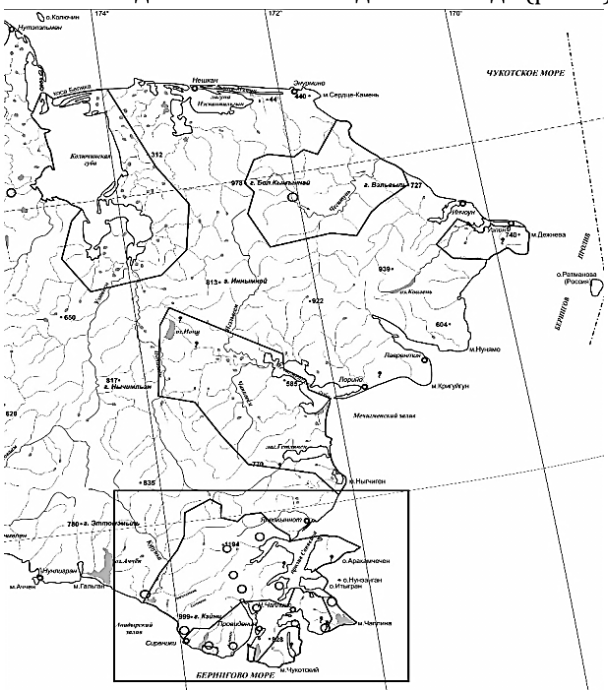


Рис. 2. Места встреч снежных баранов на территории парка в 2004-2014 гг.

○ – места встреч снежных баранов

Анализ зафиксированных встреч показал, что распределение снежных баранов на территории парка, в большинстве случаев, приурочено к прибрежным участкам (V тип местообитания – морские отвесные скалистые берега [Железнов-Чукотский, 1994]).

Показательным является Провиденский кластер, где этот вид наблюдается ежегодно. Наиболее часто снежные бараны наблюдались на приморских горных массивах, образующих мысы (Якун, Мертенса, Сиволькут), а также на участках между кутовыми частями бухт Провидения и Пенкигней (VI тип местообитания [Железнов-Чукотский, 1994] с элементами ледниковых форм рельефа).

Другой интересной особенностью является то, что снежные бараны наблюдались на указанных массивах в течение всего года, кроме июля и августа, что впрочем, может объясняться отсутствием наблюдателей в этот период в данном районе.

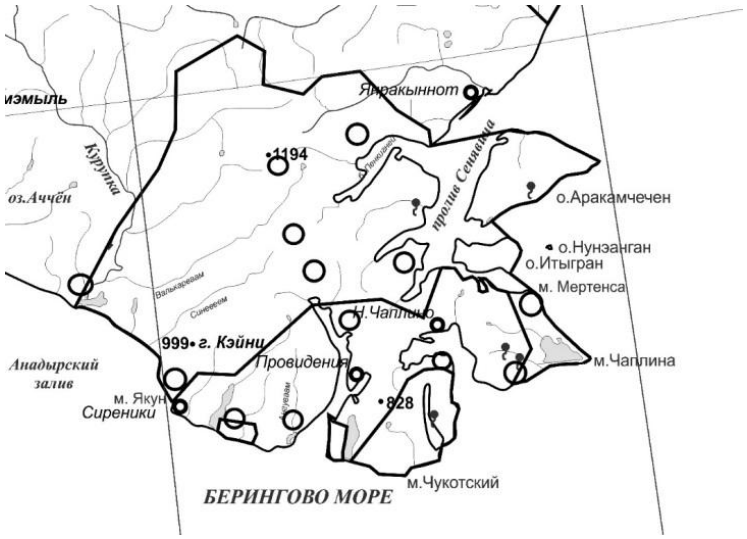


Рис. 3. Места встреч снежных баранов на крайнем юго-востоке Чукотского полуострова в 2004-2014 гг.
○ – места, где ежегодно наблюдались снежные бараны

Имеющиеся архивные и опросные материалы позволили определить ориентировочную численность каждой из группировок (табл.).

Таблица

Минимальное и максимальное количество учтённых особей снежных баранов в 2004-2014 гг.

Район учета	количество учтённых особей		
	min	max	среднее
м. Якун	2	8	5
м. Мертенса	2	16	9
Провиденско-Пенкигнейский	2	10	6

Максимальное число учтённых снежных баранов, в этих трёх районах приходится на 2004 год – 28 особей. Учитывая тот факт, что встречи животных носили, в подавляющем большинстве, случайный характер, а учётные мероприятия на указанной территории никогда не проводились, данные показатели численности могут свидетельствовать лишь о факте присутствия животных и местах, где они чаще всего встречаются.

По данным Н.К. Железнова-Чукотского [1994] численность снежных баранов на Чукотском оставляла около 150 голов.

Прошедшие 20 лет, по нашему мнению, явно не способствовали увеличению поголовья этого вида. Значительно возросшая мобильность населения, отсутствие эффективной системы охраны территории, проводившиеся геологоразведочные работы увеличили уровень антропогенной нагрузки как непосредственно на вид (браконьерство), так и на их места обитания (фактор беспокойства). Если принять во внимание тот факт, что на территорию парка заходят лишь краевые участки очагов обитания снежных баранов, то, непосредственно в границах парка, может находиться максимум 50-60 особей, а с учётом «транзитных» животных – не более 100.

Выявление очагов обитания снежных баранов, их картирование, проведение учётных мероприятий и определение характера пребывания животных на территории парка – первостепенная задача на начальном этапе исследований этого вида.

В июле-сентябре 2015 года были проведены рекогносцировочные выезды в район ограниченный линией между массивами мыса Мертенса и мыса Сиволькут. Целями данных выездов было выявление признаков присутствия животных, определение мест их локализации, по возможности, фото фиксация самих животных, а также определение степени изолированности отдельных группировок и общего уровня антропогенной нагрузки на территорию.

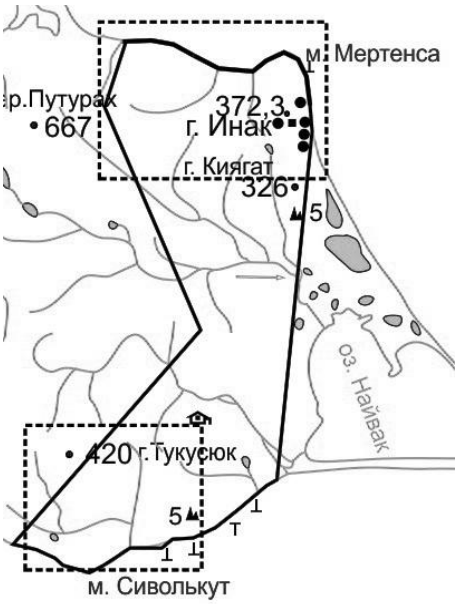


Рис. 4. Район и результаты выездов.

– границы обследованного района, – место установки фото ловушки,
– районы с выявленными бараньими тропами, – лёжки

Указанный район проведения работ был выбран по нескольким причинам. Во-первых, данный район является наиболее доступным в течение всего года. Во-вторых, снежные бараны наблюдаются здесь ежегодно. В третьих, существующие проезды, которые очень активно эксплуатируются, а также часто посещаемые места (Чаплинские горячие источники, озеро Найвак, погранзастава на мысе Чаплина) позволяют выяснить уровень антропогенного пресса на территорию и его влияние на исследуемых животных.

За время выполнения рекогносцировочных работ было обследовано около 9000 га территории с высокой степенью вероятности обнаружения признаков присутствия снежных баранов. В районе массива мыса Мертенса и на прилегающей территории была обнаружена хорошо развитая сеть бараньих троп. Все они проходили по гребням гор и склонам, обращённым к морю (рис. 5).

На расстоянии 2-3 км от побережья бараньих троп, в этом районе, обнаружено не было. При более тщательном обследовании, выяснилось, что все тропы сходятся в районе г. Инак (отм. 372,3 м).



Рис. 5. Бараньи тропы в районе м. Мертенса (фото А. Косяка)

Восточные склоны горы круто обрываются в сторону моря и имеют множество останцов, уступов, расщелин. Поверхность склона покрыта травянистой и кустарничковой растительностью. Юго-западный и западный склоны более пологие и спускаются к широкой, заболоченной равнине, с густой болотной растительностью и множеством мелких ручьев. Именно здесь, на краю морского обрыва, были обнаружены 8 лёжек баранов (рис. 6). По внешним признакам лёжек и остаткам экскрементов был сделан вывод о том, что это место животные посещали 2-3 месяца назад.



Рис. 6. Лёжка снежного барана в районе м. Мертенса (фото А. Косяка)

В стороне от тропы была установлена фото ловушка, которая отработала 8 дней. К сожалению, в этот период на побережье преобладала штормовая погода с осадками, а в дни с тихим ветром – с наплывами густого тумана. Возможно, по этой причине не удалось документально зафиксировать присутствие баранов в данном районе.

Ещё одним районом, где были обнаружены признаки присутствия снежных баранов, стал массив между мысом Сиволькут и г. Тукусюк (отм. 420 м). Здесь удалось найти хорошо различимые (даже на большом расстоянии) бараньи тропы, которые спускались от вершины г. Тукусюк, по южному склону в сторону морского побережья.

В связи с тем, что за весь период проведения рекогносцировочных работ не удалось документально зафиксировать ни одного снежного барана, вопрос о характере пребывания животных в данной местности остаётся открытым, хотя по косвенным признакам (довольно свежие, «рабочие» тропы и лёжки) можно предположить, что данный район часто посещается снежными баранами (либо это район их постоянного пребывания) и может стать полигоном по изучению вида и отработки методов мониторинга и охраны.

Отдельной проблемой является вопрос антропогенной нагрузки на территорию и особенно фактор беспокойства. С запада район граничит с дорогой (проездом), соединяющей село Новое Чаплино и базу морских охотников в урочище Ынахпак. Данная дорога очень активно эксплуатируется весь бесснежный период, а с установлением постоянного снежного покрова, начинает функционировать зимник. С запада на восток, через территорию всего участка, проходит ещё одна дорога, соединяющая посёлок Провидения и село Новое Чаплино с Чаплинскими горячими источниками, озером Найвак (место традиционного природопользования) и погранзаставой на мысе Чаплино. Все эти места легкодоступны и посещаются очень часто (за два месяца на территории и в её окрестностях было учтено не менее 50 автомобилей). В сложившейся ситуации животные могут оказаться полностью изолированными от остальных территорий, а в сочетании с постоянным стрессовым состоянием и возможными фактами браконьерства – просто погибнуть.

Выводы:

1. организовать постоянный, круглогодичный мониторинг группировок снежных баранов в районе мысов Мертенса, Сиволькут, Якун, с использованием фото ловушек;

2. продолжить работы по выявлению и картированию новых очагов обитания вида;

3. непосредственно для научных исследований использовать методики, разработанные Н.К. Железновым-Чукотским, как наиболее приемлемые для данных территорий;

4. при утверждении функционального зонирования, рекомендовать установление в районе мысов Якун, Сиволькут, Мертенса и на участке между бухтами Провидения и Пенкигней режима особо охраняемой территории.

Литература

1. Железнов-Чукотский Н.К. Экология снежных баранов Северной Азии. – М.: Наука, 1994. – 221 с.
2. Железнов-Чукотский Н.К. и др. Природные условия и ресурсы Чукотского полуострова / Н.К. Железнов-Чукотский, Н.А. Секретарёва, Т.И. Астахова, А.И. Жукова [и др.]. – М.: ГЕОС, 2003. – 335 с.
3. Красная Книга Чукотского автономного округа. – Магадан: Дикий Север. 2008. – 175 с.

УДК 582.29

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОПУЛЯЦИЙ ЭПИФИТНОГО ЛИШАЙНИКА (*PHYSCIA STELLARIS* (L.) NYL., 1812) В ПРЕДЕЛАХ ГАФУРИЙСКОГО РАЙОНА И Г. СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Т.А. Красильникова[1], В.А. Михайлова[2]

[1]МБОУ «СОШ № 14», г. Стерлитамак, Республика Башкортостан, Россия, taichenok@mail.ru

[2]ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамакский филиал, г. Стерлитамак, Республика Башкортостан, Россия, valya.mihailowa2014@yandex.ru

Аннотация. Изучена изменчивость в популяции (*Physcia stellaris* (L.) Nyl., 1812) в окрестностях деревень Антоновка, Дмитриевка Гафурийского района и г. Стерлитамак республики Башкортостан. Дана оценка величины изменчивости морфометрических (биомассы, длины и площади талломов) и меристических (число апотециев) признаков лишайника и их зависимость от эколого-ценотических условий.

Ключевые слова: морфометрические и меристические признаки, ценопопуляция, пятна доминирования, возрастная структура

Лишайники – очень интересная и своеобразная группа организмов. Ученые до сих пор находят все новые и новые виды лишайников, используют их в качестве индикаторов атмосферного загрязнения на разных территориях России, однако все эти исследования сводятся к изучению видового разнообразия лихенобиоты [Плюснин, 2004]. В настоящее время в лихенологии формируется новое популяционное направление исследований [Лавриненко и др., 1996; Михайлова, Воробейчик, 1999; Суетина, 2001; Плюснин, 2004; Михайлова, 2005; Суетина, 2008].

Исследования численности и структуры популяций лишайников в разных экологических условиях могут пролить свет на причины субстратной и фитоценотической приуроченности лишайников, а также на популяционные механизмы устойчивости/чувствительности лишайников к техногенным нагрузкам [Михайлова, Воробейчик, 1999; Суетина, 2001; Суетина, Глотов, 2005]. Этот метод можно использовать для исследования структуры популяций редких и исчезающих видов лишайников с целью прогнозирования их будущего и разработки стратегии охраны [Михайлова, 2005].

Первым этапом в популяционном исследовании является изучение изменчивости составляющих популяцию особей [Плюснин, 2003]. Целью данной работы был анализ изменчивости морфометрических (биомассы, длины и площади талломов) и меристических (число апотециев) признаков в популяции эпифитного лишайника – Фисции звездчатой (*Physcia stellaris* (L.) Nyl., 1812).

Образцы лишайников были собраны в 6 точках (табл. 1). В пределах г. Стерлитамак было исследовано 4 парка: п. Гагарина, п. Жукова, п. Победы и п. Кирова. Все они находятся в пределах города.

Парки Гагарина, Жукова, Победы находятся в непосредственной близости от основных автомобильных дорог с высокой нагрузкой.

Обилие форофитов города наиболее выражено в парке Победы где встречаются и хвойные (*Picea obovata, Larix sibirica*) и лиственные породы (*Betula pendula, Tilia cordata, Acer negundo*) деревьев. В остальных парках города разнообразие форофитов меньше, однако, популяции парков довольно разнообразны.

В пределах Гафурийского района исследовали лесопосадку ближе к д. Антоновка и окрестностях д. Дмитриевка. На двух местообитаниях обследовано 50 деревьев. В окрестностях д. Антоновка преобладает береза повислая (*Betula pendula*), в окрестностях д. Дмитриевка – липа сердцелистная (*Tilia cordata*). Здесь доминантами являются липы (*Tilia cordata*), субдоминантами – дуб (*Quercus robur*), береза (*Betula pendula*), тополь (*Populus nigra*), клены (*Acer negundo, Acer platanoides*). Расположена лесопосадка в 2 км от самой деревни, расстояние до проселочной дороги – 20 м, до железной дороги – 7 км, до Белого озера – 4 км.

В г. Стерлитамак, где в парках преобладает береза повислая (*Betula pendula*), обследовано 185 деревьев из 4 местообитаний.

Таблица 1

Характеристика исследуемых территорий

Характерные черты	г. Стерлитамак				Гафурийский район	
	парк Гагарина	парк Жукова	парк Победы	парк Кирова	д. Антоновка	д. Дмитриевка
Расстояние до ближайшего населенного пункта (м)	В пределах населенного пункта (города)				1000	2000
Расстояние до автомобильной (проселочной) дороги (м)	12	12	12	360	2	20
Расстояние до железной дороги (м)	708	960-1296	1140	300-396	1400	7000
Расстояние до ближайшего водоема	–	–	–	420, 300	1200	4000
Разнообразие древесных пород	*Acer negundo* *Betula pendula* *Populus nigra* *Picea obovata*	*Tilia cordata,* *Acer negundo* *Betula pendula* *Populus nigra*	*Betula pendula* *Picea obovata* *Tilia cordata* *Larix sibirica* *Acer negundo*	*Betula pendula,* *Populus nigra* *Picea obovata*	*Betula pendula* *Acer platanoides*	*Tilia cordata* *Quercus robur* *Betula pendula* *Populus nigra*
Общее количество исследуемых деревьев	29	45	73	38	20	30
Количество исследуемых берез	29	30	49	38	20	18
Количество исследуемых лип	0	15	24	0	0	12
Количество берез, где были обнаружены талломы *Physcia stellaris* (даже в единичном экземпляре) / количество берез, с которых собирали талломы	16/10	26/8	7/6	20/7	17/10	15/6
Количество лип, где были обнаружены талломы *Physcia stellaris* (даже в единичном экземпляре) / количество лип, с которых собирали талломы	0	15/8	22/7	0	0	12/4

В общей сложности было собрано и проанализировано 776 талломов в г. Стерлитамак и 464 – в Гафурийском районе. Коэффициент встречаемости *Physcia stellaris* на разных точках сбора и на разных субстратах приведен в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициент встречаемости *Physcia stellaris* (L.) Nyl.

Точки сбора	Коэффициент встречаемости в целом,%	Коэффициент встречаемости на разных субстратах, %	
		береза (*Betula pendula*)	липа (*Tilia cordata*)
п. Гагарина	55,17	55,17	–
п. Жукова	91,11	86,67	100
п. Победы	39,73	14,29	91,67
п. Кирова	52,63	52,63	–
д. Антоновка	85	85	–
д. Дмитриевка	90	83,33	100

Physcia stellaris чаще встречается в парке Жукова, деревнях Дмитриевка и Антоновка, что составляет по коэффициенту встречаемости соответственно 91,11%, 90% и 85%, соответственно. Поскольку мы подсчитывали все форофиты, на которых встречались талломы (даже в единичном экземпляре), то можно сказать, что на данных территориях идет освоение (колонизация) в большей степени, чем на других территориях.

В парке Гагарина коэффициент встречаемости исследуемого нами лишайника составлял 55,17%, в парке Кирова – 52,63%. Можно предположить, что данные ценопопуляции либо только осваивают территории, либо наоборот уменьшают свою численность за счет старения или влияния каких-либо экологических факторов, либо это связано с недостатком пригодного субстрата.

Наименьший коэффициент встречаемости обнаружен в парке Победы – всего лишь 39,73%, возможно, это связано с тем, что больший процент встречаемости приходится на липах, которые являются лишь субдоминантами (24 исследованных дерева), а на доминантах (береза) (49 исследованных дерева) *Physcia stellaris* встречается очень редко (табл. 1).

Если рассматривать приуроченность лишайника (*Physcia stellaris*) к определенному субстрату, то можно сказать, что в тех точках сбора, где есть липы, больший процент встречаемости обнаружен именно на них, по сравнению с березами. Так, например, в парках Жукова и Победы, а также в д. Дмитриевка коэффициент встречаемости лишайника на *Betula pendula* составлял, соответственно, 86,67%, 14,29%, 83,33%, а на *Tilia cordata* – 100%, 91,67%, 100%. В парке Победы малый коэффициент встречаемости *Physcia stellaris* на *Betula pendula*, возможно, обусловлен тем, что посадка берез достаточно густая, что создает условия затенения, а возможно, это связано с плохой пригодностью берез в качестве субстрата.

Анализ изменчивости особей по морфометрическим (биомасса, максимальная длина (в дальнейшем – длина таллома), площадь талломов) и меристическим (число апотециев) признакам позволяет получить информацию о таких важных характеристиках популяции, как ее жизненность и возрастная структура [Плюснин, 2003; Суетина, 2001; Михайлова, 2005 и др.]. Размеры талломов, число апотециев зависят, прежде всего, от возраста таллома и условий окружающей среды.

В пределах пятен доминирования (табл. 3) (деревья с максимальным числом талломов) различия условий среды малы, поэтому величина изменчивости биомассы, длины, площади, числа лопастей, числа и диаметра апотециев на талломах на данном уровне определяется их возрастными различиями [Плюснин, 2003].

Значения биомассы талломов *Physcia stellaris* в Гафурийском районе в целом (в пределах локальных популяций) изменялись от 0,002 г до 0,61 г (амплитуда изменчивости

Таблица 3

Изменчивость талломов *Physcia stellaris* по качественным морфологическим признакам на разных уровнях пространственной организации популяции

Локализация	Признак	Мера величины изменчивости	Средняя величина изменчивости			Величина вклада в изменчивость различных факторов		
			Пятна доминирования (синузии), V_{sp}	Точки сбора образцов (ценопопуляции), V_{st}	Район в целом (локальные популяции), Vr	Различия талломов в пределах пятен доминирования, V_{sp}/V_r	Различия между пятнами доминирования, $(V_{st} - V_{sp})/V_r$	Различия между точками сбора образцов, $(V_r - V_{st})/V_r$
Гафурийский район	Биомасса	Коэф. вариации	87,25%	93,33%	100%	0,87	0,06	0,07
		Амплитуда измен-ти	0,49 г	0,55 г	0,61 г	0,80	0,10	0,10
	Длина	Коэф. вариации	34,75%	38,67%	40%	0, 87	0,10	0,03
		Амплитуда измен-ти	32,5 мм	40,67 мм	45 мм	0,72	0,18	0,10
	Площадь	Коэф. вариации	62,62%	69,67%	71,5%	0,88	0,1	0,03
		Амплитуда измен-ти	676,75 мм^2	818,33 мм^2	925,5 мм^2	0,73	0,15	0,12
	Число апотециев	Коэф. вариации	73,63%	87%	87,5%	0,84	0,15	0,01
		Амплитуда измен-ти	249 шт.	281 шт.	306 шт.	0,81	0,11	0,08
	Биомасса	Коэф. вариации	79,88%	82,83%	91,75%	0,87	0,03	0,10
		Амплитуда измен-ти	0,11 г	0,15 г	0,18 г	0,61	0,22	0,17
Город Стерлитамак	Длина	Коэф. вариации	33,79%	35,17%	38,5%	0,88	0,04	0,09
		Амплитуда измен-ти	17,92 мм	25,17 мм	29 мм	0,62	0,25	0,13
	Площадь	Коэф. вариации	68,42%	74,33%	82,25%	0,83	0,07	0,10
		Амплитуда измен-ти	332,30 мм^2	489,5 мм^2	616,25 мм^2	0,54	0,26	0,21
	Число апотециев	Коэф. вариации	29,67%	35,5%	32%	0,93	0,18	-0,11
		Амплитуда измен-ти	111	168	192	0,58	0,30	0,13

0,61 г), а коэффициент ее вариации составлял 100% (табл. 3). В пределах ценопопуляций (точек сбора) биомасса изменялась также от 0,002 г до 0,61 г (амплитуда изменчивости 0,55 г), коэффициент вариации – 93,33%. В пределах пятен доминирования (синузиях)величина изменчивости биомассы варьировала в менее широком диапазоне. Однако по сравнению с другими параметрами биомасса имеет наиболее широкий размах варьирования. Значения коэффициента вариации в синузиях колебались от 71 до 100% (в среднем 87,25%), амплитуда варьирования – от 0,28 до 0,61г (амплитуда изменчивости 0,49г).

В пределах локальных популяций в г. Стерлитамак значения биомассы изменялись от 0,002 г до 0,24 г (амплитуда изменчивости 0,18 г), при этом коэффициент вариации составлял 91,75%. Дисперсионный анализ показал очень высокую достоверность различий ($F=340$, $P=2{,}76\cdot10^{-67}$) табл. 4). В пределах ценопопуляций амплитуда изменчивости составила 0,15 г, а коэффициент вариации – 82,83% ($F=69{,}5$, $P=3{,}83\cdot10^{-64}$). Амплитуда изменчивости в синузиях составила 0,11 г, а коэффициент вариации – 79,88% (недостоверными были только результаты в п. Гагарина – $F=2{,}04$, однако значение $P=0{,}04$ было достоверно). В целом, если говорить о варьировании значений биомассы, то оно так же, как и в Гафурийском районе, варьировало в более широком диапазоне, чем другие количественные морфологические признаки. Однако по сравнению с Гафурийским районом значение биомассы талломов в городе варьировало в чуть менее широком диапазоне на всех уровнях пространственной организации популяции.

Длина талломов *Physcia stellaris* в пределах Гафурийского района изменялась от 4 до 49 мм при коэффициенте вариации 40% (табл. 3). Величина изменчивости длины талломов в пределах пятен доминирования имеет менее широкий размах варьирования по сравнению с массой, площадью, числом апотециев и лопастей. Коэффициент вариации изменялся от 25 до 48% (в среднем 35%), амплитуда изменчивости – от 17 до 45 мм (32,5 мм).

Длина таллома в г. Стерлитамак так же, как и биомасса, в сравнении с Гафурийским районом, имеет чуть меньший диапазон варьирования. В пределах локальных популяций длина талломов изменялась от 4 до 41 мм (амплитуда изменчивости – 29 мм) при коэффициенте вариации 38,5% ($F=208$, $P=1{,}1\cdot10^{-43}$), тогда как в пределах ценопопуляций он равен 35,17%, при амплитуде изменчивости – 25,17 мм (достоверно $F=48{,}5$, $P=6{,}93\cdot10^{-46}$). В пределах синузий коэффициент вариации изменялся от 18 до 51%, что в среднем составило 33,79%, а амплитуда изменчивости варьировала от 5 до 36 мм (17,92 мм) (различия статистически недостоверны также для п. Гагарина $F=1{,}54$, $P=0{,}14$). Величина изменчивости длины талломов на всех уровнях пространственной организации имеет меньший коэффициент вариации по сравнению с биомассой, площадью и числом лопастей. Однако, если сравнивать изменчивость длины талломов и числа апотециев, то видно, что изменчивость длины талломов (в пределах синузий 33,79%) больше, чем числа апотециев (в пределах синузий 29,67%), т. е. длина варьирует в более широких пределах, чем число апотециев.

Площадь талломов *Physcia stellaris* в локальных популяциях Гафурийского района изменялась от 5 до 954 мм^2 (амплитуда изменчивости – 925,5 мм^2) при коэффициенте вариации – 71,5% (табл. 3). В ценопопуляциях амплитуда изменчивости составила 818,33 мм^2 (69,67%). Величина изменчивости площади талломов в пределах пятен доминирования имеет более широкий размах варьирования по сравнению с длиной и числом лопастей, но менее широкий по сравнению с биомассой и числом апотециев. Коэффициент вариации изменялся от 48 до 78% (в среднем 63%), амплитуда изменчивости – от 351 до 949 мм^2 (676,75 мм^2).

Площадь талломов в г. Стерлитамак, в отличие от таких количественных параметров, как биомасса и длина, варьировала в более широких пределах, чем в Гафурийском районе. В локальных популяциях площадь изменялась от 5 до 954 мм^2 (616,25 мм^2), а коэффициент вариации – от 71% до 93% (82,25%). В пределах пятен доминирования (синузий) амплитуда изменчивости площади талломов составила 332,3 мм^2 при коэффициенте вариации 68,42%. Величина изменчивости талломов на всех уровнях пространственной организации в пределах г. Стерлитамак имеет менее широкий размах варьирования, чем биомасса, но более широкий, чем длина, число апотециев и лопастей. Значение критерия Фишера (табл. 4) достоверны для локальных популяций, для ценопопуляций и отдельных синузий (исключение п. Гагарина).

Число апотециев на талломах лишайника *Physcia stellaris* в Гафурийском районе изменялось от 0 до 306 (амплитуда изменчивости 306) при коэффициенте вариации 87,5%. Величина изменчивости числа апотециев на талломах на всех уровнях пространственной организации имеет более широкий

коэффициент вариации по сравнению с площадью, длиной и числом лопастей талломов, но менее широкий по сравнению с биомассой. Коэффициент вариации в пределах синузий изменялся от 54 до 91% (в среднем 73,63%), а амплитуда изменчивости – 42 до 306 апотециев (249 шт.).

В городских условиях местообитания число апотециев на талломах варьировало в менее широких пределах, чем в Гафурийском районе. Так коэффициент вариации для города в целом составлял 32% (изменялся от 94% до 100%), тогда как в деревнях он составлял 87,5%. Количество апотециев на талломах изменялось от 0 до 269 штук (амплитуда изменчивости – 192 шт.). В пределах синузий амплитуда изменчивости составила 111 штук апотециев при коэффициенте вариации 29,67%. На всех уровнях пространственной организации изменчивость числа апотециев имеет менее широкий коэффициент вариации, чем остальные количественные параметры. Дисперсионный анализ показал достоверность различий, однако в пределах синузий п. Гагарина они не достоверны (табл. 4).

Таким образом, можно сказать о том, что такие параметры как биомасса, длина и число апотециев талломов в городских условиях местообитания варьировали в менее широких пределах. Это связано с тем, что талломы лишайника *Physcia stellaris* в урбанизированной территории становятся более мелкими, число апотециев также уменьшается, соответственно, и масса становится меньше. Такой параметр, как площадь талломов, по сравнению с Гафурийским районом, наоборот, варьировал в более широких пределах. Это связано с тем, что талломы в городе часто подвержены неблагоприятным воздействиям.

Определение величин изменчивости биомассы, длины, площади, числа апотециев на разных уровнях пространственной организации популяции показало, что влияние различных условий произрастания лишайников сильно маскируется возрастными отличиями талломов [Плюснин, 2003]. Отношение V_{sp}/V_r, показывающее вклад этого фактора в изменчивость признака, для коэффициента вариации биомассы в Гафурийском районе составило для коэффициента вариации длины – 87%, для площади – 88%, для числа апотециев – 84%; в г. Стерлитамак коэффициент вариации для биомассы составил – 87%, для длины – 88%, для площади – 83%, для числа апотециев – 93% (табл. 3).

Таким образом, основную роль в изменчивости длины, площади, биомассы, числа апотециев на талломах *Physcia stellaris* играют возрастные различия талломов, поскольку максимальный вклад в изменчивость лишайника вносит вариация талломов в пределах пятен доминирования (в пределах одного дерева – синузия).

Однако, если сравнивать различия морфометрических и меристических признаков между пятнами доминирования (ценопопуляциями), то можно сказать, что немалую роль в изменчивости качественных признаков играет влияние окружающей среды. Так в Гафурийском районе вклад различий талломов между пятнами доминирования для биомассы, длины, площади, числа апотециев и лопастей составлял, соответственно, 10%, 18%, 15%, 11% и 22%, а в г. Стерлитамак вклад различий между пятнами доминирования составил для массы 22%, для длины – 25%, для площади – 26%, для числа апотециев – 30%, для числа лопастей – 25%. Таким образом, в городе влияние окружающей среды выше по всем показателям, чем в районе.

Таблица 4

Однофакторный дисперсионный анализ по количественным морфологическим признакам талломов *Physcia stellaris*

Количественный морфологический признак			По дине талломов		По массе талломов		По площади талломов		По числу апотециев		
Фактор			F	P-значение	F	P-значение	F	P-значение	F	P-значение	F критическое
По географическому положению			208	$1{,}1\cdot10^{-43}$	340	$2{,}76\cdot10^{-67}$	178	$4{,}06\cdot10^{-38}$	244	$1{,}99\cdot10^{-50}$	3,85
По точкам сбора			48,5	$6{,}93\cdot10^{-46}$	69,5	$3{,}83\cdot10^{-64}$	40,7	$7{,}24\cdot10^{-39}$	58,7	$7{,}27\cdot10^{-55}$	2,22
В пределах одной точки сбора	г. Стерлитамак	парк Гагарина	1,54	0,14	2,04	0,04	1,40	0,19	1,60	0,12	1,95
		парк Жукова	2,27	$4{,}96\cdot10^{-3}$	2,08	0,01	2,24	$5{,}65\cdot10^{-3}$	1,85	0,03	1,70
		парк Победы	5,51	$4{,}27\cdot10^{-8}$	4,85	$5{,}42\cdot10^{-7}$	4,79	$7{,}01\cdot10^{-7}$	3,94	$1{,}91\cdot10^{-5}$	1,80
		парк Кирова	5,52	$4\cdot10^{-5}$	6,45	$5{,}64\cdot10^{-6}$	6,45	$5{,}72\cdot10^{-6}$	2,44	0,03	2,17
	Гафурийский район	д. Антоновка	5,43	$1{,}23\cdot10^{-6}$	3,76	$2{,}17\cdot10^{-4}$	4,46	$2{,}53\cdot10^{-5}$	6,65	$2{,}84\cdot10^{-8}$	1,93
		д. Дмитриевка	2,36	0,01	2,06	0,03	2,45	0,01	2,02	0,04	1,92
По субстрату	г. Стерлитамак		11,3	$8{,}2\cdot10^{-4}$	8,20	$4{,}3\cdot10^{-3}$	9,02	$2{,}75\cdot10^{-3}$	10,3	$1{,}39\cdot10^{-3}$	3,85
	Гафурийский район		8,52	$3{,}69\cdot10^{-3}$	6,47	0,01	7,41	$6{,}71\cdot10^{-3}$	4,98	0,03	3,86

Литература

1. Лавриненко И.А. и др. Изменчивость электрофоретических спектров белков и ферментов у листоватых лишайников / И.А. Лавриненко, О.В. Лавриненко, В.В. Елсаков, О.А. Поляница: научные доклады. Вып. 381. – Сыктывкар, Коми научный центр УрО РАН, 1996. – 32 с.
2. Михайлова И.Н. Анализ субпопуляционных структур эпифитных лишайников (на примере Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.) // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Сер. Биология. Вып. 1(9). Материалы VIII Всероссийского популяционного семинара «Популяции в пространстве и времени», 1-15 апреля 2005 г., Нижний Новгород. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. – С. 124-134.
3. Михайлова И.Н., Воробейчик Е.Л. Размерная и возрастная структура популяций эпифитного лишайника Hypogymnia physodes (L.) Nyl. в условиях атмосферного загрязнения // Экология. 1999. – № 2. – С. 130-137.
4. Плюснин С.Н. Изменчивость и структура популяций лишайников рода Stereocaulon в тундровых экосистемах: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Сыктывкар, 2004. – 22 с.
5. Плюснин С.Н. Популяционная изменчивость стереокаулона альпийского в тундровых экосистемах (анализ морфометрических данных): нучные доклады. Вып. 455. – Сыктывкар, Коми научный центр УрО РАН, 2003. – 25 с.
6. Суетина Ю.Г. Структура популяции лишайника Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF в мезоповышении и мезопонижении сосняка лишайниково-мшистого // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: матер. всерос. конф. (г. Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). – Часть 2: Альгология. Микология. Лихенология. Бриология. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – С. 244-246.
7. Суетина Ю.Г. Онтогенез и структура популяции Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. в различных экологических условиях // Экология. 2001. – № 3. – С. 203-208.
8. Суетина Ю.Г. и др. Популяционное исследование Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. в городах при разной степени загрязнения среды / Ю.Г. Суетина, Н.В. Глотов, Д.И. Милютина, И.А. Кшнясев // Вестник Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. Сер. Биология. Вып. 1(9). Материалы VIII Всероссийского популяционного семинара «Популяции в пространстве и времени», 1-15 апреля 2005 г., Нижний Новгород. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. – С. 197-205.

УДК 581.92, 581.93

К ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ «БОРОВЕЦКОГО ЛЕСА» НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА»

Ю.А. Лукьянова

ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама», г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, Julia-luk@inbox.ru

Аннотация. В статье приведены результаты анализа флоры полосы отвода под линейные объекты, расположенной в Боровецком лесу национального парка «Нижняя Кама». Данный линейный участок представляет собой лугово-опушечный ценоз, сформировавшийся в течение нескольких десятилетий в результате эксплуатации и технического обслуживания подземных линейных объектов (газотрасса, магистральный нефтепровод, водовод).

Ключевые слова: национальный парк, Боровецкий лес, лугово-опушечные ценозы, флора, видовое разнообразие, таксономическое разнообразие, типологическое разнообразие, фитоиндикация, растительность

В соответствии с физико-географическим районированием национальный парк «Нижняя Кама» (далее – нацпарк) находится на стыке Вятско-Камской провинции Лесной области и провинции Высокого Заволжья Лесостепной области в пределах востока Русской равнины [Ландшафты РТ …, 2007]. По ботанико-географическому районированию нацпарк расположен в Елабужско-Предкамском эрозионно расчлененном районе подтаёжных Приуральских широколиственно-пихтово-еловых неморальнотравяных, сосново-широколиственных, сосновых травяных и фрагментами заболоченных

пойменных лесов и болот Вятско-Камского равнинного региона темнохвойно-широколиственных, долинных гигрофитных неморальных лесов и болот. Согласно почвенно-географическому районированию территория расположена в пределах Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых высокогумусированных почв и дерново-подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом Южнотаежной подзоны дерново-подзолистых почв и Прикамской провинции серых лесных почв Лиственно-лесной зоны серых лесных почв Центральной таёжно-лесной области [Бакин и др., 2000]. Площадь нацпарка – 26460,1 га.

Лесные массивы занимают водораздельные, верхние, средние и нижние части склонов [Ландшафты РТ …, 2007]. Типологически природнообусловленными лесами в пределах нацпарка являются хвойно-широколиственные (сосново-широколиственные, елово-широколиственные), хвойные (сосновые, сосново-еловые с пихтой), и в меньшей степени, широколиственные леса. Наиболее распространёнными являются сосняки (зеленомошные, сложные, зеленомошно-лишайниковые), ельники, елово-пихтовые и сосново-широколиственные леса (в том числе пойменные дубравы). Вторично-производные леса представлены березняками, осинниками, осокорниками [ТЭО …, 1990].

Боровецкий лес, расположеный в пределах Восточного Закамья (провинция Высокого Заволжья Лесостепной области), приурочен к междуречью реки Камы и малой реки Шильнинки. Площадь лесного массива составляет 9343,5 га [Кадастровые сведения …, 2015]. Здесь представлены такие группы типов леса как сосняки мшистые, сосняки сложные, сосняки кустарниково-мшистые. Таким образом, в Боровецком лесу ведущее положение занимают сосновые леса, в своё время отличавшиеся большой типологической цельностью и однородностью. Обычно в их древостое и подлеске примешаны ель, пихта или дуб и липа [ТЭО …, 1990].

Современные леса, которые до создания особо охраняемой природной территории находились в ведении Челнинского лесопаркового лесхоза, отличаются пестротой состава древостоя**,** обусловленной хозяйственной деятельностью человека в прошлом. К примеру, в Боровецком лесу места былых лесосек заняты осинниками. В начале 60-х годов на территории современного нацпарка началась эксплуатация месторождений нефти, в связи с чем, лесные массивы были изрежены продолжительными рубками, также были обнажены большие пространства песков, где была снята дернина природных травостоев. Результатом явилось разрастание популяций представителей степной и сорно-рудеральных флор. Таким образом, сейчас мы имеем ряд производных типов леса с различными вариациями в напочвенном травяно-кустарничковом ярусе, обусловленных как прошлым, так и современным вмешательством человека [Памятники природы Татарии, 1977]. Строительство объектов сопровождалось вначале полным уничтожением растительного покрова в полосе отвода, в том числе древесно-кустарниковой, а затем увеличением мозаичности и синантропизацией растительности на прилегающих участках.

В современных условиях антропогенная трансформация лесных насаждений Челнинского участкового лесничества обусловлена эксплуатацией и техническим обслуживанием линейных объектов (ЛЭП, водоводы, нефте-газопроводы, автомобильные дороги). Вследствии постоянного и временного отчуждения земель для технического обслуживания и ремонта на участках «опушка-лес» продолжается фрагментация растительных сообществ, ухудшается состояние растительного покрова в результате изменения гидротермического режима. Отсутствие древесного полога, периодическая перепашка участков приводит к ксерофитизации растительности в пределах линейных объектов и на сопредельных лесных опушках.

В качестве исходных материалов для наших исследований были использованы 33 геоботанических описания, выполненных в период 2012-2015 гг. в пределах полосы отвода, проложенной по межквартальной просеке кв.кв. 120/130, 121/131, 122/132, 123/133, 124/134, 126/136, 127/137, 113/139, 114/140, 114/142, 115/143, 115/144, 128/147, 118/148, 129/148 Челнинского участкового лесничества нацпарка. Геоботанические описания выполнены по стандартной методике с указанием видового состава, положения в ярусе и характеристикой обилия по шкале Друде. Суммарная площадь сплошного обследования составила 8,25 га. Геоботанические описания были обработаны с помощью модуля анализа видового разнообразия (МАВР) информационной системы «Флора» [Прохоров, 2009; Рогова и др., 2010].

Полоса отвода под линейные объекты (газотрасса, нефтепровод, водовод), образованная более 40 лет назад, пересекает Боровецкий лес в широтном направлении в его южной части. Протяженность участка – более 10 км, ширина на разных дистанциях варьирует от 37 м до 72 м. С запада полоса отвода граничит с рекой Камой, с востока – с землями сельхозназначения и садоводческими обществами (рис.).



Рис. Схема расположения пробных площадей учёта.

Почвенные условия в пределах полосы отвода представлены в большей степени дерново-подзолистыми легкосуглинистыми слабодифференцированными глубокодерновыми почвами с искусственно насыпными горизонтами на древнеаллювиальных отложениях. Изредко отмечены серые лесные легкосуглинистые маломощные почвы с искусственно насыпными или погребёнными горизонтами на древнеаллювиальных отложениях [Отчет …, 2014, 2015]. Практически по центру полосы отвода проходит грунтовая дорога, используемая спецтранспортом для организации своевременного технического обслуживания объектов.

В ходе исследований на изучаемой территории был отмечен 191 вид растений, относящийся к 134 родам и 44 семействам. Господствующая роль среди них принадлежит покрытосеменным растениям (Magnoliophyta) – 186 видов, что составляет 97,4% от общего числа видов. Отделы хвощей (Equisetophyta), папоротников (Polypodiophyta), голосеменных (Pinophyta) представлены всего 5 видами (2,6%). В спектре семейств лидируют представители Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae (табл. 1).

Таблица 1

Ведущие семейства флоры

№	Ранг	Семейство	Количество видов	Количество родов	Доля, %
1	1	Asteraceae	33	26	17,3
2	2	Fabaceae	24	11	12,6
3	3	Rosaceae	18	9	9,4
4	4	Poaceae	15	13	7,9
5	5	Lamiaceae	9	8	4,7
6	6	Caryophyllaceae	8	7	4,2
7	6	Scrophulariaceae	8	5	4,2
8	7	Apiaceae	7	7	3,7
9	8	Boraginaceae	5	5	2,6
10	9	Brassicaceae	4	4	2,1

11	9	Campanulaceae	4	1	2,1
12	9	Cyperaceae	4	1	2,1
13	9	Polygonaceae	4	2	2,1
Остальные			48	35	25,1

В экологических исследованиях для учёта степени присутствия и распределения вида используют такой количественный показатель как встречаемость, который рассчитывается как отношение числа описаний, где отмечен вид, к общему числу выполненных геоботанических описаний. Значение встречаемости характеризует равномерность распределения особей вида в пространстве. В нашем случае наибольшей встречаемостью (более 50%) в исследуемой флоре обладают 10 видов: *Calamagrostis epigeios* (L) Roth (87,9%), *Artemisia vulgaris* L. (75,8%), *Achillea millefolium* L. (72,7%), *Hypericum perforatum* L. (69,7%), *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub (66,7%), *Veronica chamaedrys* L. (63,6%), *Galium mollugo* L. (60,6%), *Cichorium intybus* L. (54,6%), *Leucanthemum ircutianum* Turcz. ex DC. (51,5%), *Clinopodium vulgare* L. (51,5%). Высокую встречаемость (от 25% до 50%) имеют 24 вида. Остальные 157 видов на исследуемой территории распределены неравномерно.

Активность вида – мера его жизненного преуспевания на данной территории, в общем пропорциональная степени насыщения последней этим видом. Наибольшей активностью, относящейся к 5 классу (активные виды), среди рассматриваемых обладают 17 видов: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Galium mollugo* L., *Cichorium intybus* L., *Trifolium medium* L., *Melilotus albus* Medik., *Agrostis tenuis* Sibth., *Aegopodium podagraria* L., *Glechoma hederacea* L., *Amoria hybrida* (L.) C. Presl, *Dactylis glomerata* L., *Tussilago farfara* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Vicia sepium* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Festuca pratensis* Huds., *Hieracium umbellatum* L.

Географическая структура флоры исследованного участка представлена 25 типами ареалов. Существенно преобладают виды с широкими ареалами – голарктическим и евроазиатским, они включают более половины всей флоры (64,4%), причём среди последних насчитывается 63 вида с евро-западноазиатским типом ареала (33,0%). Такое соотношение географических элементов флоры характерно и для всей территории Республики Татарстан [Бакин и др., 2000]. Эндемичных видов на исследуемой территории не выявлено. Количество заносных видов во флоре невелико, их доля составляет всего 4,2%, и представлены они такими видами, как *Caragana arborescens* Lam., *Medicago sativa* L., *Conyza Canadensis* (L.) Cronq., *Oenothera biennis* L., *Bunias orientalis* L., *Amaranthus albus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Malus baccata* (L.) Borkh. Гемикосмополиты представлены 7 видами (3,7 %) – *Equisetum hyemale* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Chenopodium album* L., *Rumex acetosella* L., *Potentilla anserine* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Setaria viridis* (L.) Beauv.

В плане биоморфологической структуры флоры исследуемого участка растения представлены 6 типами жизненных форм. Биоморфологический спектр флоры представлен следующим образом: гемикриптофиты – 60,7%, терофиты – 12,6 %, фанерофиты – 10,5%, криптофиты – 7,9%, хамефиты – 7,3%, гелофиты – 0,5% (*Equisetum arvense* L.).

По фитоценотической приуроченности растения исследованной территории разделяются на 17 эколого-ценотических групп. Доля лесных видов составляет 16,2% (31 вид), в их числе бореальные (таёжные) виды насчитывают 2 вида (1,0%) – *Orthilia secunda* (L.) House, *Luzula pilosa* (L.) Willd., неморальные, связанные с широколиственными лесами – 12 видов (6,3%), боровые – *Pinus sylvestris* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Hieracium umbellatum* L., *Carlina intermedia* Schur., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Carex ericetorum* Poll., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. – 7 видов (3,7 %). С сообществами переувлажненных местообитаний связано 3 вида (1,6%). На группу луговых видов приходится 42,9% всей флоры; в их числе влажнолуговые – 11 видов (5,8%), лесолуговые (опушечные) – 22 вида (11,5%), растения суходольных лугов – 1 вид (0,5%), 5 видов остепненных лугов – *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Origanum vulgare* L., *Campanula sibirica* L., *Carlina biebersteini* Bernh. ex Hornem., *Achillea nobilis* L. Степные виды растений, насчитывающие 11 видов (5,8%), распределяются следующим образом: лесостепные виды – 1 (0,5%) – *Verbascum nigrum* L, виды луговых степей – 7 (3,7%), степные – 3 вида (1,6 %) (*Astragalus glycyphyllos* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Astragalus cicer* L). Отдельную группу составляют сорные виды растений, связанные в своём распространении с нарушенными местообитаниями. На их долю в целом

приходится 63 вида (33,0%), среди которых лидирующее положение принадлежит рудеральным (мусорным) видам – 59 видов (30,9%), к культурным видам относятся 4 представителя (2,1%) (табл. 2).

Таблица 2

Эколого-ценотический спектр флоры «Боровецкого леса»

Эколого-ценотические группы	Доля, %	Финотическая приуроченность	Доля, %
Лесные	16,2	бореальные	1,0
		боровые	3,7
		неморальные	6,3
		бореально-неморальные	5,2
Болотные	1,6	низинноболотная	1,6
Луговые	42,9	луговая	22,5
		лесолуговая	11,5
		влажно-луговая	5,8
		остепненнолуговая	2,6
		суходольнолуговая	0,5
Степные	5,8	лугостепная	3,7
		степная	1,6
		лесостепная	0,5
Сорные	33,0	рудеральные	30,9
		культурные	2,1
Гигрофитная	1,0	гигрофитная	1,0
Приречная	0,5	приречная	0,5

На рассматриваемой территории зафиксировано 18 адвентивных видов *Echinochloa crusgall* (L.) Beauv., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Amaranthus albus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Salsola tragus* L., *Polygonum aviculare* L., *Bunias orientalis* L., *Lepidium ruderale* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Malus domestica* Borkh., *Oenothera biennis* L., *Caragana arborescens* Lam., *Medicago sativa* L. *Geranium sibiricum* L., *Aethusa cynapium* L., *Sonchus arvensis* L., *Conyza Canadensis* (L.) Cronq., что составляет 9,4% от общего количества произрастающих здесь видов растений (индекс адвентизации флоры равен 0.09).

Значительная доля адвентивной фракции во флоре указывает на высокую антропогенную нарушенность растительного покрова.

На исследуемой территории отмечен 1 вид растений *Vicia cassubica* L., занесенный в Красную книгу Республики Татарстан [2006].

Полученные результаты позволили провести фитоиндикацию условий среды на исследуемом участке. Для каждой пробной площади были рассчитаны значения показателей факторов среды по шкалам Цыганова [1983]. Ниже приведены средние значения показателей и характеристики условий среды в целом для обследованной территории (табл. 3).

Таблица 3

Оценка условий среды по шкалам Цыганова методом пересечения большинства интервалов

Фактор среды	Среднее значение показателя	Характеристика условий среды
Термоклиматичность	8,3	Суббореальный/неморальный тип
Континентальнсоть	8,9	Материковый тип
Криоклиматичность	8,1	Условия умеренных зим/мягких зим
Влажность почвы	11,5	Сухолесолуговой тип
Кислотность почв	7,2	Условия слабокислых почв
Солевое богатство	6,5	Условия небогатых почв/довольно богатых почв
Азотообеспеченность	6,0	Условия бедных азотом/достаточно обеспеченных азотом почв
Освещенность	2,8	Условия открытых/полуоткрытых пространств

Литература

1. Бакин О.В. и др. Сосудистые растения Татарстана / О.В. Бакин, Т.В. Рогова, А.П. Ситников. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 469 с.
2. Кадастровые сведения по национальному парку «Нижняя Кама» Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации за 2009-2012 гг. – Национальный парк «Нижняя Кама». – Елабуга, 2015. – 985 с.
3. Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). – Изд. втор. – Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2006 – 832 с.
4. Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ / О.П. Ермолаев, М.Е. Игонин, А.Ю. Бубнов, С.В. Павлова; под ред. О.П. Ермолаева. – Казань: «Слово», 2007. – 411 с.
5. Отчёт о научно-исследовательский работе «Исследования биоразнообразия почвенных хортобионтных беспозвоночных и проведение мониторинга их видового состава и численности на нарушенных участках подземных линейных объектов проходящих по территории национального парка «Нижняя Кама» / Национальный парк «Нижняя Кама», 2014. – 206 с.
6. Отчёт по научно-исследовательской работе «Исследования почвенных условий территории национального парка «Нижняя Кама» / Национальный парк «Нижняя Кама», 2015. – 78 с.
7. Памятники природы Татарии / под ред. В.А. Попова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1977. – 144 с.
8. Прохоров В.Е. Информационная система «Флора». – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2009. – 40 с.
9. Рогова Т.В. и др. Электронные базы фитоиндикационных данных в системах оценки состояния природных экосистем и ведения кадастров биоразнообразия / Т.В. Рогова, В.Е. Прохоров, Г.А. Шайхутдинова, Б.Р. Шагиев // Учёные записки Казанского государственного университета, 2010. – Т. 152, – Кн. 1, сер. Естественные науки.
10. Технико-экономическое обоснование организации ГПНП «Нижняя Кама» Татарской АССР. – Т. 1. Пояснительная записка / Всесоюзный государственный проектно-изыскательский институт «Союзгипролесхоз» (Саратовский филиал). – Саратов, 1990. – 304 с.
11. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.

УДК 582.632.1:581.95

О РАСПРОСТРАНЕНИИ *BETULA PENDULA* ROTH, 1788 НА ТЕРРИТОРИИ КРЫМСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

И.Н. Мамроцкая, Е.В. Бурзиева, А.Н. Шейко

ФГБУ «Комплекс «Крым», Крымский природный заповедник, г. Алушта, Республика Крым, Россия,
ira.mamrotskay@yandex.ua, lju.zamurueva@mail.ru, sheyko73@bk.ru

Аннотация. Анализируются сведения о распространении *Betula pendula* Roth в Крыму. Описывается новый локалитет на северном макросклоне Главной гряды Крымских гор в верховьях реки Сухая Альма на территории Крымского природного заповедника. Приводятся данные о возрастной структуре ценопопуляции этого вида.

Ключевые слова: *Betula pendula* Roth, локалитет, Крымский природный заповедник

Betula pendula Roth[1], 1788 является особо интересным, вымирающим видом крымской флоры, занесенным в Красную книгу Крыма в категории «3» – редкий вид. Березняки представляют собой один из реликтовых комплексов бореального типа флоры в Крыму.

Еще П.И. Сумароков в 1800 г. характеризуя крымские леса, писал, что «березы здесь весьма редки» [Сумароков, 1800]. Упомянута она была и А.С. Пушкиным в 1820 г. в районе перевала Шайтан-Мердвен

[1] Названия таксонов приводятся по аннотированному чеклисту сосудистых растений Крыма: Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: монография. – Симферополь: Н. Ореанда, 2012. – 232 с.

[Пушкин, 1820]. Далее сведения о локалитетах березы в Крыму начиная с середины XIX и до нынешних дней встречаются у авторов достаточно часто. В разные периоды эти локалитеты описывались в следующих районах горного Крыма: Байдарская котловина [Ена, 1969; Позаченюк, 2012]; верховья бассейна р. Улу-Узень (ущелье Яман-Дере, Чамны-Бурун) [Мальгин, 1855; Агеенко, 1890; Вульф, 1926; Поплавская, 1928; Троицкий, 1940; Попов, 1965; Ена, 1969; Рубцов, 1972; Позаченюк, 2012, и др.]; верховья рек Донги, Качи, Сухой Альмы, Альмы [Зубковский, 1847; Мальгин, 1855; Агеенко, 1890; Вульф, 1926; Троицкий, 1940; Ена, 1969; Позаченюк, 2012, и др.]. Характерно, что большинство современных авторов, указывая районы прежнего распространения березы, называют последним, ныне существующим местом произрастания, ущелье Яман-Дере в Крымском природном заповеднике [Попов, 1965; Ена, 1969; Рубцов, 1972; Позаченюк, 2012; и др.], т.е. пишут об отсутствии сейчас этого вида на северном макросклоне Главной гряды Крымских гор. Однако, в материалах Летописи природы Крымского заповедника за 2014 г. М.И. Руденко приводит информацию об обнаружении небольшого локалитета *B. pendula* на осыпях под скалами в середине сбросов с г. Кемаль-Эгерек и р. Донга на северном макросклоне Главной гряды [Руденко, 2014] (рис. 1).

Материалом для исследований послужил обнаруженный и обследованный нами в 2014-2015 гг. новый локалитет березы в верховьях Сухой Альмы на территории Крымского природного заповедника. При определении возрастной структуры локалитета *B. pendula* использовалась методика Ю.А. Злобина по принципам и методам изучения ценотических популяций [Злобин, 1989]. При характеристике условий места произрастания березы были использованы материалы Проекта организации территории и охраны природных комплексов Крымского природного заповедника.

Обнаруженный локалитет *B. pendula* располагается в квартале 184, в 17 выделе Бахчисарайского инспекционного отделения Крымского природного заповедника на северном макросклоне Главной гряды Крымских гор в верховьях Сухой Альмы (рис.1). Место произрастания березы характеризуется как каменистые осыпи на склоне северной экспозиции, крутизной 45º, на высоте 850 м. н.у.м., площадь – 0,4 га (рис. 2). В Проекте организации территории заповедника на данном месте береза не описана. Участок является березовым редколесьем, состав разновозрастный, деревья семенного и порослевого происхождения. На участке кроме березы встречаются единичные семенные всходы *Tilia cordata*, единично встречается *Pinus sylvestris* возрастом до 120 лет, несколько экземпляров граба обыкновенного *Carpinus betulus* кустовидной формы высотой до 0,5 м., единично *Populus tremula*. Травянистый покров практически отсутствует.

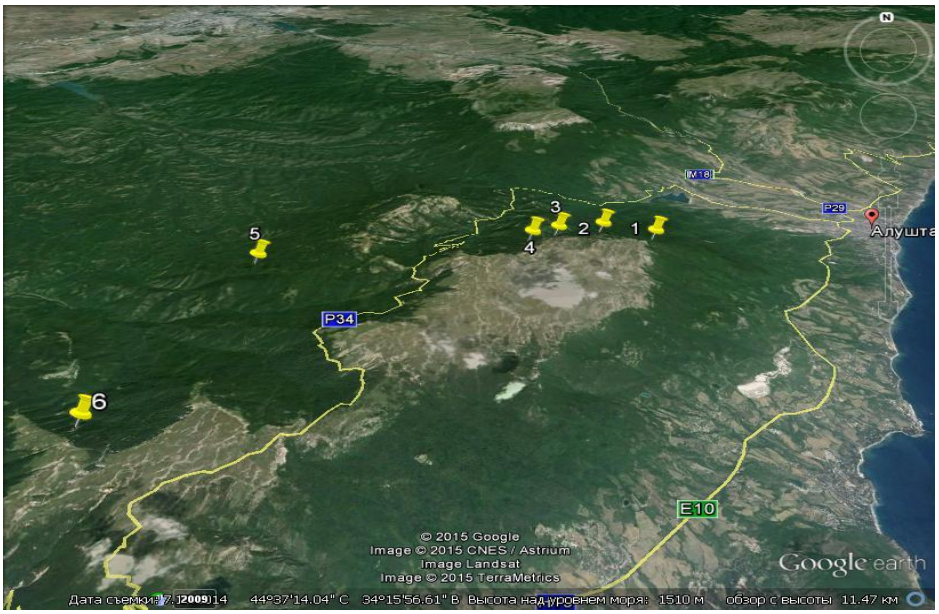


Рис. 1. Локалитеты *Betula pendula* Roth на территории Крымского природного заповедника:
1 – Чамны-Бурун (локалитет, обнаруженный К.П. Поповым [Попов, 1965]);
2, 3 – ущ. Яман-Дере (несколько локалитетов, описанных как единственное сохранившееся место произрастания этого вида в Крыму);
4 – верховья р. Альмы (локалитет Зубковского, описанный авторами как ныне исчезнувший [Зубковский, 1847; Троицкий, 1940; и др.]);

5 – верховья р. Сухая Альма (локалитет обнаружен начальником Бахчисарайского инспекционного отделения А.Н. Шейко в 2014 г.);

6 – верховья р. Донги (локалитет описан М.И. Руденко в Летописи природы заповедника за 2014 г.)



Рис.2. Береза на каменистых россыпях, квартал 184, выдел 17.

Необходимо заметить, что главную роль в сложении сомкнутых древостоев, окружающих каменистую осыпь с березовым редколесьем, играют *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* с примесью *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer hyrcanum* subsp. *stevenii* и др.

Были выполнены измерения диаметров и высот 32 экземпляров деревьев, занимающих указанный участок в виде березового редколесья. Из них 12 представляют собой нормальные здоровые, плодоносящие деревья разных возрастов высотой от 4 до 13 м., диаметром от 8 до 32 см., с правильной хорошо развитой кроной. В отмирающем, угнетенном состоянии отмечено 10 деревьев. Молодняк представлен 4 порослевыми группами у отмирающих деревьев и 4 одиночными деревьями неясного происхождения.

Таблица 1

Данные учета деревьев локалитета березы повислой в Бахчисарайском ИО Крымского природного заповедника

№ пп дерева	Диаметр, см	Высота, м	Возрастная категория	Индивидуальные особенности
1	4,0	1,10	im	Ствол дерева стройный, крона не симметрична, часть корневой системы на поверхности
2	32.0	13.0	g3	Возраст дерева преклонный, более 100 лет
3	23,0	10,0	g3	Возраст дерева около 100 лет
4	25,5	12,5	g2	Нормальное дерево
5	12,0	3,5	g1	Дерево угнетенное
6	28,5	5,5	g2	Ствол наклонен горизонтально, боковая ветка сформировала новый ствол под углом 90º
7	15,0	4,5	s	Дерево угнетенное
8	12,0	–	g3	Упавшее дерево, молодая прикорневая поросль до 0,5 м.
9	3,0	2,0	im	
10	10,0	6,5	g1	Нормальное дерево
11	12,0	6,0	s	Дерево угнетенное
12	1,0 1,5	1,5 1,0	im	Вегетативного происхождения

	3,5 3,0 2,0	3,5 2,5 1,5		
13	2,0	1,0	im	
14	7,0	5,0	v	Нормальное дерево
15	2,0	2,5	im	
16	15,0	7,5	g3	Нормальное дерево
17	9,0	6,5	s	
18	12,0	8,5	g3	Нормальное дерево
19	5,0	2,5	s	Дерево наклонено
20	16,0	6,5	g2	Нормальное дерево
21	13,0	6,0	g3	Нормальное дерево
22	13,0	6,0	sc	Дерево упавшее усыхает
23	2,0	2,0	im	Вегетативный подрост упавшего дерева № 22
24	8,0	3,5	g3	Дерево наклонено
25	8,0 5,0 5,0 2,5	3,0 2,5 2,5 1,2	v	Вегетативный подрост наклоненного дерева № 24
26	12,0	–	sc	Отмирающее дерево, без живых надземных побегов
27	– – –	1,0 0,5 0,5	im	Вегетативный подрост отмирающего дерева № 26
28	14,0	3,5	g3	Имеется молодая прикорневая поросль до 0,5 м
29	15,0	8,0	g2	Нормальное дерево
30	16,0	7,0	g3	Нормальное дерево
31	10,0	5,5	v	Нормальное дерево
32	8,0	4,0	v	Нормальное дерево

В таблице 2 представлены данные о процентном соотношении возрастных категорий *B. pendula* в верховьях Сухой Альмы.

Таблица 2

Возрастная структура *B. pendula* в квартале 184, в 17 выделе Бахчисарайского инспекционного отделения Крымского природного заповедника

Период	Возрастное состояние	Обозначение	Количество особей, шт.	Процентное соотношение, %
Виргинильный	Проростки	P	-	-
	Ювенильные	j	-	-
	Имматурные	im	7	21,9
	Виргинильные	v	4	12,5
Всего виргинильных			11	34,4
Генеративный	Молодые генеративные	g1	2	6,3
	Средние Генеративные	g2	4	12,5
	Старые генеративные	g3	9	28,1
Всего генеративных			15	46,9
Сенильный	Субсенильные	ss	-	0
	Секнильные	s	4	12,5
	Отмирающие	sc	2	6,3
Всего сенильных			6	18,8

Анализ возрастной структуры локалитета в процентном отношении показывает преобладание растений генеративного возраста – 46,9%, причем большая их часть – старые генеративные, виргинильные особи составляют 34,4% в основном порослевого происхождения, доля сенильных составляет 18,8%.

Таким образом, *B. pendula* в Крыму представлена разрозненными локалитетами не только на южном, как писали ранее, но и на северном макросклонах Главной гряды Крымских гор в пределах Крымского природного заповедника. Все известные ценопопуляции расположены на крутых каменистых осыпях в верховьях крымских рек. Можно говорить о необходимости обследования всех ранее указанных в литературных источниках мест произрастания березы, т.к. высока вероятность их повторного обнаружения. Вновь обнаруженная ценопопуляция березы в верховьях Сухой Альмы представляет собой деградирующее редколесье, однако имеет разновозрастную структуру, плодоносит и возобновляется в основном порослевым образом.

Литература

1. Агеенко В. Флора Крыма. – Т.I. – 1890.
2. Вульф Е.В. Происхождение флоры Крыма // Зап. Крымск. общ. естествоиспыт, 1926. –Т.Х.
3. Горянинов П.Ф. Береза. Энциклопедический лексикон Плюшара, – V. 1836.
4. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: монография. – Симферополь: Н.Оріанда, 2012. – 128 с.
5. Ена В.Г. *Betula verrucosa* Ehrh. в ландшафтах Крыма // Бот. журн., – Т.5, – №4. – М.-Л., 1969. – С. 590-592.
6. Журн. мин. гос. имущ., ч. XXII, земледельч. хроника. 1847 г. – С. 136-138.
7. Мальгин подполк. Об открытии и произрастании в Крыму березы // Газ. «Лесоводство и охота», 1855. – №2.
8. Позаченюк Е.А. Флористические связи Крыма с точки зрения позиционных отношений // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2012. – Вып.7. – С. 22-28.
9. Полн. академ. собр. соч. А.С. Пушкина, 1937. – Т.13. – С. 251.
10. Поплавская Г.И. О березе в Крыму // Журн. Русск. ботан. общ., 1928. – Т. 13, – № 1-2.
11. Поплавская Г.И. Растительность горного Крыма // Труды Бот. ин-та АН СССР. – М. – Л.: Гослесбумиздат, 1948. Вып.5. – С. 7-88.
12. Попов К.П. О современном распространении березы *Betula verrucosa* Ehrh. в горах Крыма // Бот. журн., – Т.L., отд. оттиск. – М.-Л., 1965.
13. Руденко М.И. Флора Крымского природного заповедника // Летопись природы Крымского природного заповедника: собрание. – Алушта, 2014.
14. Сумароков П.И. Путешествий по всему Крыму и Бессарабии в 1799 году, Павлом Сумароковым. С историческим и топографическим описанием всех тех мест. – М.: Университетская типография, 1880. – 200 с.
15. Троицкий Н.Д. О березе в Крыму в связи с вопросом о динамике верхней границы леса // Бот. журн. СССР, 1940. – Т. XXV, – № 4-5. – С. 369-377.

УДК 582.632.2

ОБЗОР ОБИЛИЯ СЕМЕНОШЕНИЯ БУКОВЫХ ЛЕСОВ КРЫМСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

И.Н. Мамроцкая

ФГБУ «Комплекс «Крым», Крымский природный заповедник, г. Алушта, Республика Крым, Россия, ira.mamrotskay@yandex.ua

Аннотация. Исследованы и систематизированы данные по степени цветения и семеношения *Fagus sylvatica* L. в разных высотных пределах Крымского природного заповедника. Выявлена многолетняя ритмика цветения и семеношения бука и уровень корреляционной взаимосвязи между ними.

Ключевые слова: *Fagus sylvatica* L., цветение, семеношение, Крымский природный заповедник

Одной из основных лесных пород горного Крыма является бук. Таксономическая принадлежность крымского бука до конца не выяснена и является предметом оживленных дискуссий в различных источниках [Поплавская, 1948; Вульф, 1948; Гемери и др., 1998; Поляков, Плугатарь, 2009], на современном этапе А.В. Еной отнесен к буку лесному (*Fagus sylvatica* L., 1753) [Ена, 2012]. Злободневной остается проблема естественной репродукции буковых лесов в Крыму, это важнейшее условие появления новой генерации леса. На процессы возобновления буковых лесов влияет множество факторов, одним из важнейших – является обилие семеношения материнского полога.

Материалом для исследований послужили разновозрастные буковые насаждения букового пояса Главной гряды Крымских гор. Наблюдения проводились автором в течение 2004-2014 гг. на фенологических стационарах Крымского природного заповедника в высотных пределах 650-1150 м. н.у.м. склонов различных экспозиций Южного и Северного макросклонов Главной гряды по стандартным методикам фенологических наблюдений за развитием древесных и травянистых растений [Преображенский, 1948] и обилием цветения и урожайности семян по 6-ти балльной глазомерной шкале Каппера [Каппер, 1930]. Для многолетнего анализа цветения и семеношения бука были использованы данные Летописи природы Крымского природного заповедника для 5 феностационаров, а также данные по исследованию буковых лесов Крыма В.Г. Мишнева [Мишнев, 1969, 1986]. Коррелятивная взаимосвязь между обилием цветения и обилием семеношения рассчитана в Microsoft Excel.

На территории Крымского природного заповедника, занимающего часть Главной гряды Крымских гор, буковые леса распространены на высоте от 500 до 1380 м над уровнем моря. В границах Крымского природного заповедника буковые леса занимают площадь 7490 га, что составляет 26% от покрытой лесом площади. Спелыми и перестойными буковые насаждения становятся в возрасте соответственно с 121 и 161 года, таковых в заповеднике 79,3% от общей площади буковых лесов [Плугатарь, 2008]. Наиболее полные данные о плодоношении бука в Крымском природном заповеднике с 1964 по 1978 гг. были получены группой ученых заповедника под руководством В.Г. Мишнева при комплексном изучении перспектив обновления и условий формирования нового поколения леса в спелых и перестойных буковых насаждениях [Мишнев, 1969, 1986].

В работе В.Г. Мишнева «Буковые леса, их биоценотические связи и перспективы обновления», отмечено, что период с 1962 по 1968 гг. «не было ни одного обильного урожая бука, имели место средние или слабые урожай, которые чередовались с неурожайными годами». Анализ погодных условий за период с 1962 по 1968 гг. показывает чередование летних продолжительных засушливых периодов в 1962, 1963, 1965 гг. с прохладными и влажными вегетационными периодами в 1964, 1966, 1968 гг. В 1964 и 1965 гг. наблюдались холодные и дождливые погодные условия в мае, препятствующие успешному опылению бука во время цветения. Самый высокий урожай за этот период наблюдался в верхней зоне в 1965 году, он составил 190,8 кг на 1 га полнозернистых семян; в нижней зоне наиболее обильно бук плодоносил в 1964 году – 165,0 кг на 1 га, а в 1966 году – 159,6 кг на 1 га. Авторы отчета допускают, что при хороших и обильных урожаях бука могут быть показатели в 300-400 кг на 1 га здоровых семян. В работе отмечено несовпадение урожайных лет в нижней и в верхней зонах [Мишнев, 1969,1986].

Результаты наблюдений обилия цветения и урожайности бука на пяти фенологических стационарах: «Буковский», «Чучельский перевал», «Центральная котловина», «Суат», «Грушевая поляна» с 1962 по 1988 годы и с 1999 по 2013 годы, отображены в таблице 1. Наблюдения за цветением и семеношением с 1988 по 1999 годы не проводились. Данные, полученные на стационарах «Буковский» и «Чучельский перевал» совмещены в одну графу таблицы 1, так как имеют похожие климатические, физико-географические условия, находятся на расстоянии в 1,5 км, показатели обилия цветения и семеношения этих стационаров обычно совпадают.

Таблица 1

Обилие цветения и семеношения бука на фенологических стационарах

Год	«Буковский» - «Чучельский перевал», 1025-1150 м. н.у.м. С-З экспозиция Северного макросклона		«Центральная котловина», 675-775 м. н.у.м., Северный макрослон		«Суат», 850 м. н.у.м., Ю экспозиция Северного макросклона		«Грушевая поляна», 650 м. н.у.м., Ю-З экспозиция Южного макросклона	
	Цветение, баллов	Семено-шение, баллов	Цветение, баллов	Семено-шение, баллов	Цветение, баллов	Семено-шение, баллов	Цветение, баллов	Семено-шение, баллов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1962	3	1	5	2	0	0	4	2
1963	2	1	2	1	2	2	2	1
1964	4	1	4	3	4	3	1	1
1965	4	3	5	4	4	2	4	3
1966	5	1	5	1	4	3	3	2
1967	2	2	2	2	3	1	2	2
1968	3	1	3	2	3	2	3	1
1969	3	2	4	1	2	1	0	0
1970	4	2	5	4	5	4	3	2
1971	5	5	4	2	2	1	3	2
1972	1	0	1	1	1	0	1	1
1973	3	1	3	1	3	2	2	1
1975	4	4	5	4	2	2	4	4
1976	2	2	2	2	2	2	4	2
1977	3	2	4	2	2	1	4	4
1978	4	4	4	4	4	3	4	4
1979	3	1	4	2	4	2	4	3
1980	4	2	3	2	3	2	4	2
1981	5	4	4	4	4	4	4	4
1982	4	0	5	1	4	0	4	3
1983	4	2	4	3	4	2	4	2
1984	5	5	5	5	4	4	4	3
1985	4	4	4	3	2	2	4	4
1986	1	1	1	1	1	0	3	3
1987	4	4	5	4	5	4	5	3
1988	0	0	0	0	1	0	1	0
1999	4	3	5	4	5	4	5	4
2000	5	4	4	2	5	3	4	3
2001	5	5	5	5	4	3	3	3
2002	3	2	4	3	4	3	4	3
2003	4	3	4	3	3	2	3	2
2004	3	3	3	3	3	1	3	1
2005	5	5	5	5	5	5	5	5
2006	4	2	4	2	4	3	3	3
2007	5	5	5	5	4	4	4	4
2008	3	2	2	2	2	2	3	2
2009	2	1	1	1	1	1	1	0
2010	3	2	3	2	3	3	3	3
2011	2	1	1	0	3	1	3	1
2012	5	5	5	5	5	4	4	4
2013	2	1	3	2	2	2	3	1
2014	3	1	2	1	2	1	1	1
Коэфф. коррел.	0,73799		0,71856		0,803813		0,82466	

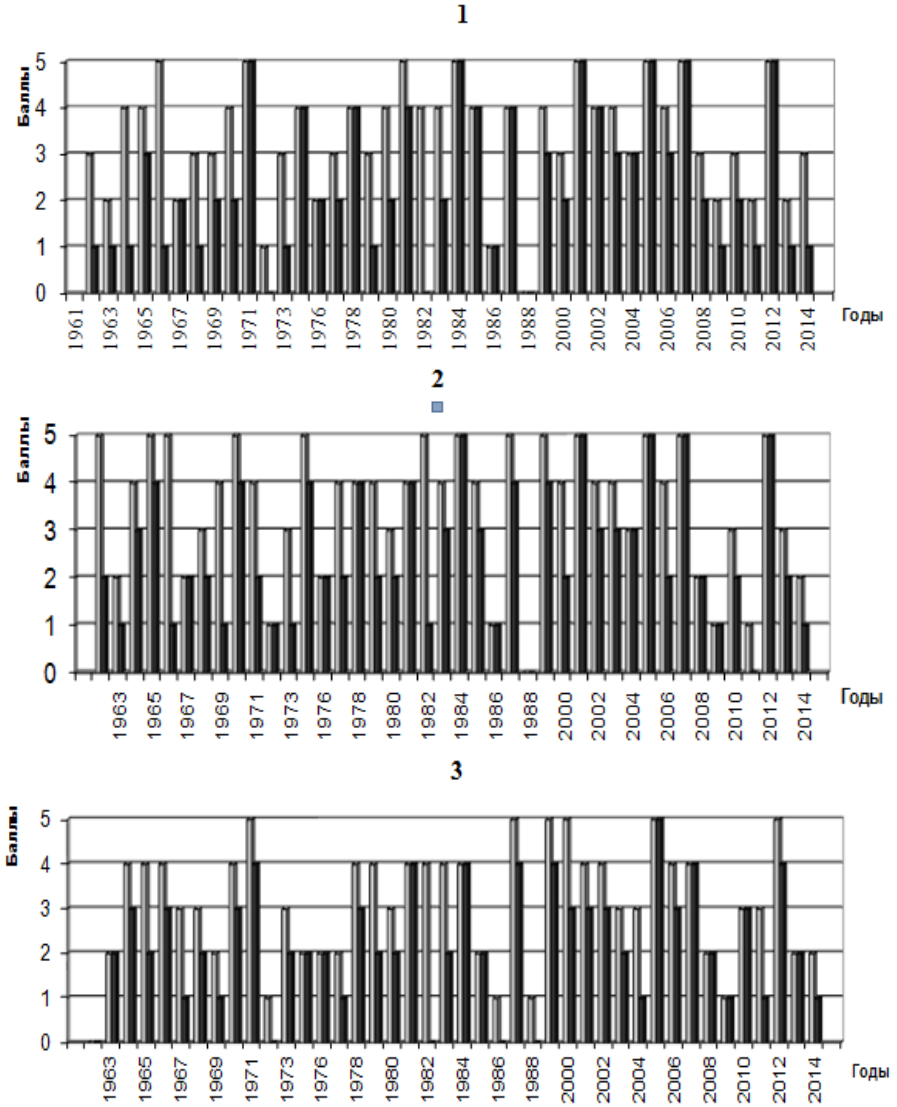
Согласно данным таблицы 1, несовпадение урожайных лет в разных зонах прослеживается и в последующих периодах наблюдений. Рекордным урожаем можно для верхней части пояса оказался 1971 год, в тоже время в нижней части букового пояса на стационарах «Суат» и «Грушевая поляна» отмечен

низкий уровень урожайности, на уровне 1 и 2 баллов. В 2005, 2007 и 2012 гг. повсеместно наблюдался высокий уровень цветения и семеношения в 5 и 4 баллов. Довольно низкий уровень семеношения для большинства стационаров был в 1962, 1963, 1969, 1972, 1973, 1976, 1980, 1988, 2008, 2009, 2011, 2013, 2014 гг., часто – это годы, следующие за урожайными годами. После урожайного 1987 года следует полное отсутствие цветения и плодоношения в 1988 году, или после урожайных 2007 и 2012 лет по два неурожайных года, соответственно, 2008 и 2009, 2013, 2014. Высокая степень цветения не всегда является залогом высокого уровня урожайности. Так в 1962, 1966, 1982 гг. на стационаре «Центральная котловина», в 1966 году на стационарах «Буковский» и «Чучельский перевал» показатели степени цветения были отмечены в 5 баллов, а степень плодоношения – соответственно, 2 и 1 баллов.

Разница показателей степени цветения и плодоношения с 4 до 2 баллов в 1962, 1976, 1980, 1983 гг. на стационаре «Грушевая поляна», в 1970, 1980, 1983, 2006 гг. в верхней части пояса на стационарах «Буковский» и «Чучельский перевал», в 1971, 1977, 1979, 2000, 2006 гг. на стационаре «Центральная котловина», в 1965, 1979, 1983 гг. на стационаре «Суат». Еще большая разница в степени цветения и семеношения с 4 до 1 или 0 баллов наблюдалась в 1969 году на стационаре «Центральная котловина», в 1964, 1982 гг. на стационарах «Буковский» и «Чучельский перевал», в 1982 году на стационаре «Суат».

Коэффициент корреляции степени цветения и степени семеношения довольно высок для нижней части пояса на стационаре «Грушевая поляна» – 0,824658, на стационаре «Суат» – 0,80381, и несколько ниже в верхней части пояса буковых лесов на стационарах «Буковский», «Чучельский перевал» – 0,73799. На стационаре «Центральная котловина» коэффициент корреляции степени цветения и степени семеношения наименьший – 0,71856.

Диаграммы на рисунке дают наглядную картину чередования степени цветения и урожайности за довольно протяженный период на стационарных фенологических участках.



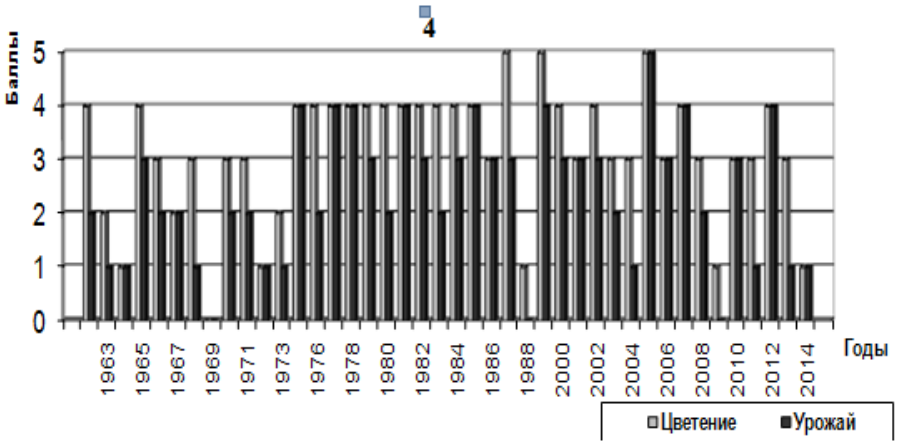


Рис. Диаграммы обилия цветения и семеношения бука на фенологических стационарах с 1961 по 1988 гг. и с 1999 по 2014 гг.:

1 – диаграмма ППП Буковский и Чучельский перевал; 2 – диаграмма ППП Центральная котловина; 3 – диаграмма ППП Суат; 4 – диаграмма ППП Грушевая поляна.

Были систематизированы данные по степени цветения и семеношения буковых насаждений Крымского природного заповедника за период с 1962 по 1988 гг. и с 1999 по 2014 гг., – в целом за 42 года, что позволило осветить ритм цветения и семеношения бука, важной составляющей успешного возобновления буковых лесов.

Коррелятивная взаимосвязь между обилием цветения и обилием семеношения достаточно высокая и на разных фенологических стационарах колеблется в пределах от 0,71856 до 0,824658. В половине и более случаев степень семеношения бука в Крымском природном заповеднике среднего и низкого уровней, что лимитирует восстановительные процессы в перестойных буковых насаждениях. Проведение дальнейшего мониторинга цветения и семеношения позволит спрогнозировать лесовосстановительные процессы в буковых лесах горного Крыма.

Литература

1. Вульф Е.В. Крымская яйла и ее растительность // Труды Гос. Никитск. бот. сада. – 1948. – Т. XXV. – С. 49-67.
2. Гемери Д. и др. Генетическое разнообразие и дифференциация популяции бука в Крыму / Д. Гемери, И. Швадчак, Л. Пауле, Й. Вышны // Генетика. 1998. – Т. 34. – №1. – С.75-82.
3. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: монография. – Симферополь: Н.Оріанда, 2012. – 128 с.
4. Каппер В.Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород // Тр. по лесному опытному делу. Вып.8. – М., 1930.
5. Летопись природы Крымского природного заповедника: собрание. – Алушта, 1947-2013 гг.
6. Мишнев В.Г. Буковые леса, их биоценотические связи и перспективы обновления: итоговый отчет по комплексной теме. – Алушта, 1969. – 470 с.
7. Мишнев В.Г. Воспроизводство буковых лесов Крыма. – Киев-Одесса, 1986. – 132 с.
8. Поляков А.Ф., Плугатарь Ю.В. Лесные формации Крыма и их экологическая роль. – Харьков, 2009. – 406 с.
9. Поплавская Г.И. Растительность горного Крыма // Труды Бот. ин-та АН СССР. Вып.5. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1948.– С. 7-88.
10. Преображенский С.М., Галахов Н.Н. Фенологические наблюдения. – М., 1948. – 156 с.
11. Плугатар Ю.В. Із лісів Криму. – Харків, 2008. – С. 112.

УДК 581.16

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ РЕДКОГО ВИДА РОССИИ *PAEONIA LACTIFLORA* PALL.

Л.Н. Миронова, А.А. Реут
ФГБУН «Ботанический сад-институт Уфимского научного центра» РАН, г. Уфа,
Республика Башкортостан, Россия, *cvetok.79@mail.ru*

Аннотация. В статье приведены результаты интродукционного изучения редкого вида флоры России *Paeonia lactiflora* Pall. на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Представлены данные фенологических наблюдений, морфометрические показатели, антэкология и элементы семенной продуктивности вида в культуре. Дается оценка успешности его интродукции в лесостепной зоне Башкирии по комплексу биолого-хозяйственных признаков. Приводятся результаты изучения влияния минеральных подкормок и синтетических регуляторов роста на семенную продуктивность и габитус растений.

Ключевые слова: пион молочноцветковый, интродукция, фенология, морфометрия, биология цветения, семенная продуктивность

Проблема сохранения генофонда дикорастущих растений и, в первую очередь, исчезающих видов, приобретает в настоящее время особую актуальность. Часто они становятся редкими из-за различных экологических или биологических причин, а также ввиду активного изъятия населением из природных местообитаний. Так, в России, в настоящее время реальная угроза исчезновения, если не предпринять срочных мер, существует для пиона молочноцветкового (*Paeonia lactiflora* Pallas). Одним из перспективных способов сохранения данного растения является разведение его в контролируемых условиях. Это позволит досконально изучить биологические особенности вида и тем самым выявить возможности его сохранения в условиях культуры.

За 2012-2014 гг. на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН были выполнены работы по изучению биологических особенностей *P. lactiflora* при культивировании в условиях лесостепной зоны Башкирии. На 4-6-летних особях пиона изучены динамика роста, фенология, декоративные признаки, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, семенная продуктивность, способность к саморасселению.

P. lactiflora Pallas произрастает на Дальнем Востоке, в Монголии, Японии, Корее. Распространен на сухих открытых каменистых склонах, открытых долинах, по берегам рек, среди кустарников и на изреженных опушках. В культуре с 1788 г. Включен в Красную книгу Российской Федерации, статус 2б – вид, сокращающийся в численности [2008]. Интродуцирован из Ленинграда в 1962 году.

Изучение сезонного ритма растений проводили по общепринятой в ботанических садах методике ГБС [1972]. Семенную продуктивность определяли по методике И.В. Вайнагия [1974]. Зимостойкость изучаемых видов определяли по проценту погибших растений от общего их числа [Понятия,…1971]. Декоративность, а также устойчивость к болезням и вредителям – по методике государственного сортоиспытания декоративных культур [1960]. Оценка успешности интродукции пионов – по методике Донецкого ботанического сада [Баканова, 1984].

В результате проведенных интродукционных исследований выявлено, что в лесостепной зоне Башкирского Предуралья начало весеннего отрастания пиона отмечается в III декаде апреля (29.04±2). Через 20-25 дней с момента отрастания образуются первые бутоны. В фазе бутонизации отмечается максимальный суточный прирост растений (1,5-2,0 см). Анализ динамики роста изучаемого вида позволил выделить три пика роста – в фазу бутонизации, во время и после цветения. От начала вегетации до цветения проходит в среднем 36 дней. По срокам цветения пион молочноцветковый является среднецветущим, так как начало цветения приходится на первую декаду июня (3.06±2), начиная с четвертого года жизни.

Куст *P. lactiflora* достигает в высоту 65-75 см, состоит из 14,3±0,4 стеблей. Стебли гладкие, тонкие, ветвящиеся в верхней части. Высота цветоносов в среднем составляет 75,2±2,2 см, толщина – 6,1±0,2 мм. Они многоцветковые, на 1 стебле – 3-4 цветка. Листья дважды тройчатые, сверху зеленые, гладкие,

снизу – с волосками по жилкам. Доли листа ланцетные, заостренные. Средняя длина листовой пластинки 28,3±0,8 см, ширина – 24,3±0,7 см, толщина – 0,7±0,02 мм. На кусте насчитывается 10-12 цветков, из которых одновременно цветут 4-6 шт. Цветки средние, 8,2±0,2 см в диаметре, простые, молочно-белые, аромат специфический. Лепестки яйцевидные, изрезанные по краю (длина – 2,7 см, ширина – 2,2 см), молочно-белые, в количестве 9-11 шт. расположенные в 2 ряда. Пестиков 3-5 шт., красно-зеленые, гладкие, до 0,5 см высотой. Рыльца белые. Тычинки длиной до 1,5 см, тычиночные нити и пыльники желтые. Один цветок цветет 4-5 дней, растение – 12-14 дней.

Более 90% цветков завязывают плоды – многолистовки. Семена созревают на 60 день после цветения (30.07±3). Листовок насчитывается от 3 до 5 штук, 27,2±0,8 мм длиной и 13,3±0,4 см шириной. Они голые зеленые. В каждом плоде закладывается в среднем 12,6±0,3 семяпочки, но семян формируется в среднем 9,5±0,3 шт. Семена коричневые матовые неопределенной формы, 9,1±0,2 мм в длину и 6,2±0,2 мм в ширину. Масса 1000 семян большая – 138,5±4,1 г. Семенная продуктивность высокая – 114,1±3,4 семян на одну особь, при потенциальной продуктивности – 151,2±4,5 семяпочек.

Грунтовая всхожесть семян составляет 42%. Для вида не характерна миграция на соседние делянки. В культуре можно размножать семенами и вегетативно.

Рост растений прекращается во второй декаде июня. Осенняя окраска в культуре появляется во второй декаде августа, к концу сентября начинается пожелтение. К началу октября надземные части полностью засыхают. Период вегетации продолжается 150-170 суток.

Анализ многолетних феноспектров, построенных по методу Н.А. Аврорина [1953] для оценки соответствия ритма и развития растений к условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья, показал, что у *P. lactiflora* ритм жизни соответствует условиям новой среды – феноспектры у него устойчивого типа.

Для определения декоративности вида использовали 100-балльную шкалу [Методика…, 1960]. Из декоративных признаков оценивались: окраска цветка (до 20 баллов), величина цветка (до 10), форма цветка (до 10), махровость (до 15), прочность цветоноса (до 5), декоративность куста (до 5), обилие цветения (до 5), длительность цветения (до 5), аромат (до 10), оригинальность (до 10), состояние растений (до 5). В результате *P. lactiflora* набрал 80 баллов. Наибольшее количество высших оценок изучаемый вид набрал по следующим признакам: окраска, величина и форма цветка, обилие и длительность цветения, устойчивость цветка к неблагоприятным условиям и состояние растения.

Хозяйственно-биологические достоинства вида оценивались в пределах 50-балльной шкалы по следующим критериям: продуктивность цветения (до 15 баллов), репродуктивная способность (до 15), период цветения (до 10), размер цветка (до 5), общая устойчивость к неблагоприятным условиям (до 5). *P. lactiflora* набрал 47 баллов, что характеризует его как очень перспективный вид. Он обладает длительным цветением; является высокопродуктивным, многостебельным.

По 7-балльной шкале оценки успешности интродукции *P. lactiflora* получил 7 баллов. Это означает, что данный вид регулярно массово цветет и плодоносит, устойчив к местным климатическим условиям (высокозимостойкий, засухоустойчивый, не поражается болезнями и вредителями). Наблюдался массовый самосев.

Таким образом, *P. lactiflora* с успехом можно использовать в озеленении городов и населенных пунктов лесостепи Башкирии в рокариях, миксбордерах, группах, а также для создания искусственных плантаций на лекарственное сырье.

В 2012-2014 гг. на базе Ботанического сада-института (БСИ) были проведены опыты исследованию влияния регулятора роста *Biodux* на биоморфологические показатели и семенную продуктивность *P. lactiflora*.

Объекты исследования – 8-летние кусты в фазе бутонизации, выращиваемые на коллекционных участках БСИ в открытом грунте. Ежегодно (в течение трех лет) в каждой повторности обрабатывали по 10 растений. Повторность опыта трехкратная. Обработка осуществлялась в конце второй декады апреля (фаза весеннего отрастания) путем опрыскивания кустов водными растворами препарата в концентрациях, рекомендованных производителями. Для этого 2 мл препарата растворяли в 10 литрах воды. Основные биоморфологические параметры замеряли в фазе массового цветения. Семенную продуктивность определяли в фазе полной спелости семян. Сбор семян начинали, когда вскрывались плоды (листовки), а семена приобретали светло-коричневую окраску [Реут, 2011; Реут, Миронова, 2012].

Анализ изменений биоморфологических параметров у изученного вида под действием регулятора роста *Biodux* показал, что в опытных вариантах увеличиваются такие параметры, как диаметр венчика –

в 1,2-1,5 раза; длина, ширина и толщина листа – 1,1-1,7; высота и толщина цветоноса – 1,1-1,6; число вегетативных и генеративных побегов – 1,1-1,5. Результаты изучения изменений элементов семенной продуктивности пионов под действием регулятора роста позволили определить, что при обработке *Biodux* у изученных образцов увеличиваются такие параметры, как процент плодообразования – в 1,1-2,0 раза; длина и ширина листовки – 1,1-1,6; потенциальная и реальная семенная продуктивность 1 листовки – 1,1-1,7; потенциальная и реальная семенная продуктивность растения – 1,6-2,9.

Под действием регулятора роста достоверно увеличились только некоторые количественные показатели, такие как потенциальная и реальная семенная продуктивность растения, процент плодообразования, диаметр венчика, толщина цветоноса и листовой пластинки, число генеративных побегов. Следует отметить, что у всех пионов, кроме *P. tenuifolia*, обработанных препаратом *Biodux*, фаза начала цветения отмечалась на 2-3 суток раньше, чем в контрольном варианте. Следовательно, препарат *Biodux* обладает видоспецифичным действием. Среди изученных видов пиона наиболее отзывчивым был *P. lactiflora*, наименее – *P. hybrida.* Аналогичные данные были получены нами на других декоративных культурах (хоста, ирис, гейхера, примула) [Реут и др., 2006; Реут, Миронова, 2011], что доказывает перспективность использования препарата *Biodux* в цветоводстве.

Таблица

Результаты изучения влияния препарата *Biodux* на показатели семенной продуктивности *P. lactiflora*

Параметры	Вариант	
	Контроль	*Biodux*
Процент плодообразования, %	90,1	100,0
Длина листовки, мм	27,2±0,8	44,1±1,3*
Ширина листовки, мм	13,3±0,4	18,2±0,5*
Длина семени, мм	9,1±0,2	9,2±0,2
Ширина семени, мм	6,2±0,2	6,1±0,2
Масса 1000 семян, г	138,5±4,1	170,1±5,1
Потенциальная семенная продуктивность 1 листовки,шт.	12,6±0,3	14,3±0,4
Реальная семенная продуктивность 1 листовки,шт.	9,5±0,3	11,1±0,3
ПСП растения, шт.	151,2±4,5	371,8±11,1*
РСП растения, шт.	114,1±3,4	288,6±8,6*
Коэффициент семенной продуктивности, %	75,4	77,6

Примечание: * – отличия по сравнению с контролем достоверны при P=0,95

Таким образом, введение в культуру в лесостепной зоне Башкирии *P. lactiflora* перспективно. Особи данного вида декоративны, благополучно проходят все фазы сезонного развития, высоко зимостойкие и засухоустойчивые, образуют жизнеспособные семена и могут быть размножены и выращены с использованием элементарных агротехнических приемов. Для повышения семенной продуктивности и улучшения декоративных качеств пиона могут быть использованы минеральные подкормки и синтетические регуляторы роста.

В результате проведенных исследований установлено положительное влияние препарата *Biodux* на рост и развитие растений пиона, что позволяет рекомендовать его к использованию в цветоводческой практике. В целях повышения эффективности возделывания данной культуры рекомендуется однократное опрыскивание растений в фазе весеннего отрастания препаратом *Biodux* в концентрации, рекомендованной производителем.

Выявлено, что биопрепарат *Biodux* способствует изменению габитуса растений, увеличивая их высоту, количество и мощность вегетативных и генеративных побегов, а также облиственность и количество цветков, сокращает сроки наступления фазы начала цветения. Кроме того, он увеличивает семенную продуктивность растений, стимулируя процессы плодообразования, закладки семяпочек и завязывания семян.

Работа выполнена в рамках Программы Отделения биологических наук РАН: «Рациональное использование биологических ресурсов России: фундаментальные основы управления».

Литература

1. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюлл. Гл. бот. сада. 1953. Вып. 16. – С. 20-25.
2. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук.думка, 1984. – 156 с.
3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. – Т. 59, – № 6. – С. 826-831.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
5. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: МСХ РСФСР, 1960. – 182 с.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / под ред. Л.И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1972. – 135 с.
7. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. – М.: Совет ботанических садов СССР, 1971. – 11 с.
8. Реут А.А. Семенная продуктивность дикорастущих пионов и способы ее повышения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. – 2011. – № 3 (98). Вып. 14/1. – С. 134-140.
9. Реут А.А., Миронова Л.Н. Влияние регуляторов роста растений на семенную продуктивность пионов, культивируемых в Башкирском Предуралье // Агрохимия. 2012. – № 2. – С 53-58.
10. Реут А.А., Миронова Л.Н. Семенная продуктивность пионов при культивировании в Башкирском Предуралье и способы ее повышения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2011. – № 2. – С. 79-81.
11. Реут А.А. и др. Использование регуляторов роста при семенном размножении растений семейства *Paeoniaceae* Rudolphi / А.А. Реут, Л.Н. Миронова, В.В. Федяев // Вестник Башкирского университета. 2006. – № 4. – С. 53-54.

УДК 528.88

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ НП «ВАЛДАЙСКИЙ»

М.А Пономарев, В.А. Горяинова

ФГБУ «Национальный парк «Валдайский», г. Валдай, Новгородская область, Россия, ecovaldpark@mail.ru

Аннотация. В работе представлен опыт применения ГИС-технологий в решении основных задач ООПТ при организации многолетнего мониторинга за состоянием территории, на примере национального парка «Валдайский».

Ключевые слова: Геоинформационная система, многолетний мониторинг, изменение территории

Abstract. The article describes the experience of using GIS technology in solving major problems of protected areas in the organization of long-term monitoring of the state of the territory, on the example of the national park «Valdaysky».

Keywords: Geographic information system, monitoring, change territory

Для комплексного изучения взаимосвязанных процессов, происходящих в природной среде, активно используются методы дистанционного зондирования Земли. Преимущества дистанционных методов исследования – это высокая степень интегрирования информации во времени и пространстве, возможность одновременного отслеживания множества параметров природной среды, доступность для анализа не точечной, а пространственной информации. Использование геинформационных систем (ГИС) и данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) для экологической оценки экосистем позволяет наиболее точно отразить состояние окружающей среды, выявить произошедшие изменения, что впоследствии позволит оптимизировать режим природопользования, разработать и внедрить природоохранные мероприятия.

Начиная с 1993 года на территории НП «Валдайский» предпринимались попытки создания организованной базы данных, которая могла бы объединить картографическую информацию с данными

таблиц по многолетнему мониторингу состояния различных компонентов окружающей среды. Так в рамках Конвенции по долгосрочным транснациональным загрязнениям воздуха UN /ECE (1980 г.), Европейская экономическая комиссия выпустила Руководство по интегрированному мониторингу (на период 1993-1996 гг.). В 1988 году ECE предложила странам-участницам внести свой вклад в осуществление пилотной программы, так называемой «всестороннее наблюдение – интегрированный мониторинг» (ИМП – IMP), проводимой в различных районах, преимущественно, на небольших дренажных системах (дренажная система – естественный участок земли, имеющий водные ресурсы). Был сделан вывод о том, что такой тип мониторинга дает возможность как политическим и административным деятелям, так и ученым лучше понять происходящие за длительные промежутки времени изменения в окружающей среде [Руководство …, 1993]. В Руководстве приводятся четкие указания относительно создания ГИС (5 и 6 разделы). Основными требованиями к картографическим данным являлись указания использования единого масштаба, контрастности и четкости координат. Информация о площадках наблюдений имела жесткую структуру [Руководство …, 1993].

Таким образом, методические рекомендации по ведению интегрированного мониторинга хоть и были прогрессивным решением того времени но с их помощью все еще нельзя было в достаточной мере удовлетворить потребность в организации данных многолетнего мониторинга.

Следующий этап развития использования ГИС-технологий (1998-1999 гг.) в национальном парке связан с Проектом биологического разнообразия Российской федерации. Задачей было создание основ геоинформационной системы (ГИС) для экологического мониторинга и биологического разнообразия Валдайского национального парка. Реализацией проекта занимался Институт географии РАН.

Задача была реализована в несколько этапов [Разработка …, 1998]:

1-й этап: сбор, анализ и систематизация имеющейся картографической, аэрокосмической информации и данных натурных наблюдений;

2-ой этап: экспедиционные натурные обследования территории национального парка по маршрутам и тестовым участкам, разработка структуры и создание территориального блока ГИС;

3-й этап: создание функциональной структуры специализированной геоинформационной системы национального парка.

В ходе работы была собрана и проанализирована имеющаяся картографическая, аэрокосмическая и статистическая информация. Разработана структура информационного обеспечения создания ГИС. Анализировалась сущность, качество, детальность и достоверность информации. В основу ГИС положены цифровые топографические карты 1:100 000 и 1:200 000 масштаба, которые требовали значительного объема редактирования в виду недостаточного качества. Была проведена проверка достоверности информационных слоев компьютерной версии топографических карт на территорию Валдайского национального парка и их отбор, редактирование и трансформирование в форматы ГИС MapInfo, которая была выбрана как основной программный продукт для создания специализированной ГИС национального парка [Разработка …, 1998].

Из ведомственных картографических материалов в основу формирования отраслевого блока бала положена карта лесонасаждений масштаба 1:100000, составленная по данным лесоустройства, проводившегося Воронежской лесоустроительной партией в 1995 году. Анализ карты лесонасаждений как первоисточника ведомственной информации, показал её недостаточную достоверность и необходимость уточнения границ парка, его охранной зоны и границ, проходящих по землям нелесного фонда. Также возникла необходимость уточнения картографической информации по породному и возрастному составу.

Создание специализированной ГИС Валдайского национального парка и формирование её основного территориально-отраслевого блока выполнялась на субрегиональном уровне, включая территорию парка с охранной зоной. В качестве пространственной сети организации информации выбрана квартальная сеть лесоустройства [Разработка …, 1998].

При создании ГИС в качестве программного обеспечения использовался широкий спектр программных средств: VectEdit (оцифровка карт-схем лесонасаждений и редактирование контурной информации), CADdy и TOPOL (привязка картографической информации к цифровой топооснове), MapInfo (совмещение атрибутивных данных с цифровой пространственной основой, трансформирование космических снимков и наложение их на цифровую топооснову, создание композиций карт биоразнообразия в среде специализированной ГИС).

В результате проведенной работы создана специализированная геоинформационная система для оценки биоразнообразия и организации мониторинга в Валдайском национальном парке. Система создана как информационная система открытого типа, которая может наращиваться и развиваться. ГИС содержит цифровые тематические карты, образованные из множества информационных слоев и связанных с ними таблиц. В информационной системе содержатся базовые и тематические слои, характеризующие экосистемы парка и их биоразнообразие [Разработка …, 1998].

После завершения проекта по разработке ГИС для Валдайского национального парка в 1999 году, работа над развитием базы данных прекратилась. Научный отдел в то время не располагал специалистами способными восстановить работу над базой ГИС, а архивные материалы были частично утрачены.

Только начиная с 2014 года, сотрудниками научного отдела парка было принято решение восстановить работу над развитием геоинформационной системы. Первым делом были найдены и оцифрованы отчеты и материалы за предыдущие годы, произведена попытка конвертировать данные базы ГИС 1999 года в формат, поддерживаемый современным программным обеспечением и собрать аналогичный современный материал с целью проведения сравнительного анализа состояния территории национального парка. В качестве нового программного обеспечения выбрана Quantum GIS – свободная геоинформационная система с открытым исходным кодом.

Так в период с 2014 по 2015 гг. была проведена работа по актуализации данных о современном состоянии квартальной сети, картирование межевых столбов, дорог, рекреационных пунктов и экотроп. Были созданы векторные слои водных объектов, населенных пунктов, сельхоз территорий, составлены тематические карты учетных и фенологических маршрутов. Работы по актуализации данных проводились следующим способом:

1. разработаны и пройдены маршруты по территории Боровновского лесничества;
2. при помощи GPS-навигатора проставлены точки привязки (рис. 1);
3. произведена привязка растровых карт лесоустройства к топооснове (Генштаб 250 м);
4. использование привязанного растра лесоустройства для корректировки данных по космическим снимкам;
5. создание векторных карт на основе привязанных и скорректированных растров (рис. 2).

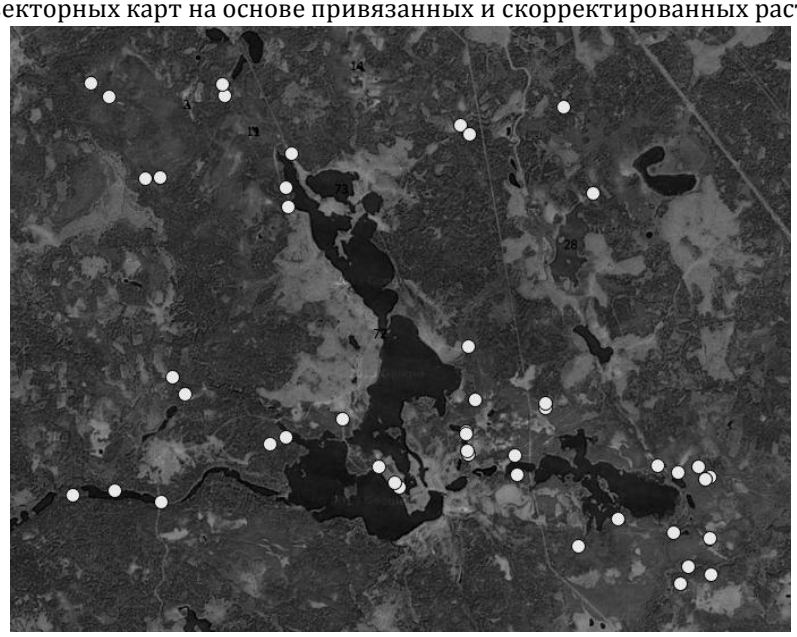


Рис. 1. Точки привязки на территории Боровновского лесничества

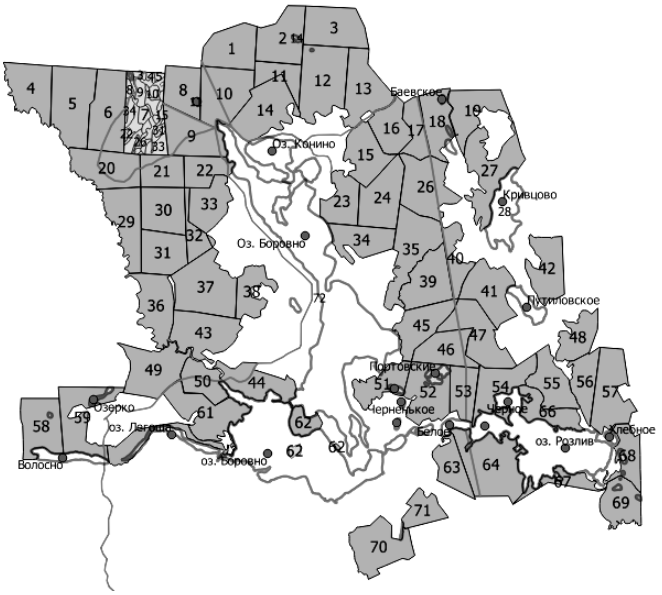


Рис. 2. Векторная карта квартальной сети, водных объектов и дорог Боровновского лесничества

В работе использовалось следующее программное обеспечение QuantumGIS, SAGA, SAS Planet (с открытым исходным кодом), а также GPS-навигатор Garmin и навигатор на базе Android OS.

По окончанию данного этапа работ можно представить следующие результаты:

- уточнены границы квартальной сети:
- выявлены антропогенно нарушенные участки;
- отмечены участки, на которых наблюдаются признаки восстановления.

Основные изменения произошли связи с увеличением рекреационного потенциала и туристической привлекательности территории.

В дальнейшем работы по актуализации данных будут проведены на территории всех лесничеств НП, что даст возможность сделать полный сравнительный анализ временных изменений территории Валдайского национального парка.

Литература

1. Разработка и создание функциональной структуры и территориального блока специализированной геоинформационной системы Валдайского национального парка: проект сохранения биологического разнообразия Российской федерации / руководитель с.н.с. ИГ РАН Малышев В.Б. – М., 1998.
2. Руководство по интегральному мониторингу (на период 1993-1996 гг.): Конвенция по долгосрочным транснациональным загрязнителям воздуха: международная программа сотрудничества в области интегрированного мониторинга по изучению влияния загрязнения воздуха на окружающую среду. – Хельсинки, 1993.

УДК 631.9

МОНИТОРИНГ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ

Ю.Р. Рамазанова

МБОУ «СОШ № 34 с углубленным изучением отдельных предметов», г. Набережные Челны, Республика Татарстан, Россия, juliarr@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы санитарного состояния парков культуры и отдыха г. Набережные Челны. Выборочное обследование показало, что в зонах с более высокой нагрузкой было

больше поврежденных растений, меньше подроста или наблюдалось его отсутствие, подрост часто был угнетенным.

Ключевые слова: городские парки, г. Набережные Челны, степень господства и угнетенности, санитарное обследование

«Для выявления воздействия антропогенных факторов, при изучении лесных экосистем, выделяют три группы показателей: 1) характеристика лесообразующих пород (видовой состав, сомкнутость крон, жизненное состояние и другие); 2) характеристика подроста (видовой состав, количество и качество подроста, его возрастная структура); 3) характеристика напочвенного покрова (видовой состав, соотношение экотипов и другие).

Наибольшее значение имеет характеристика первой группы показателей, так как основную антропогенную нагрузку на себя принимает древостой. А для степени повреждения леса, лучшим индикатором являются сами лесные породы. Показатели второй группы менее информативны, так как обычно наблюдается косвенное (через изменение ценотической среды) действие антропогенных факторов на процесс возобновления» [1*с.*18-19].

Объектами исследования являются четыре парка г. Набережные Челны. Общая площадь парка «Гренада» составляет 20,1 га, парка «Культуры» – 29,83 га, парка «Победы» – 13 га, парка «Прибрежный» – 250 га. Все парки являются объектами общего пользования, а парки «Культуры» и «Прибрежный» изначально закладывались как защитная полоса для закрепления песков.

В **парке «Гренада»** деревья *Betula pendula* 45-летнего возраста по степени господства и угнетенности можно классифицировать: I – 11%; II – 74%; III – 15,3%. Деревья *Tilia cordata*: I – 16,5%; II – 60,9%; III – 22,6% [2*с.*13].

Подрост деревьев и кустарников встречается чаще в менее ухоженной части парка. Преимущественно возобновляются деревья *Acer negundo* и *Ulmus pumila*.

При проведении санитарного обследования в 2010 году нами были выявлены у деревьев неглубокие повреждения коры, морозобойные трещины и начало дуплообразовательного процесса: 50% – *Betula pendula*, 15% – *Crataegus sanguinea*, 47% – *Larix decidua*, 60% – *Padus racemosa* и *Pinus sylvestris*, 19% – *Sorbus aucuparia*, 32,7% – *Tilia cordata*, 50% – *Ulmus pumila*. У части деревьев и кустарников имеются глубокие повреждения коры до древесины, в стволы *Betula pendula* забиты гвозди, срезана часть бересты и сделаны надписи. Встречаются больные деревья с плодовыми телами грибов (1%). У многих деревьев дуплообразовательный процесс связан с выламыванием ветвей. Молодые деревья *Picea abies* и *Populus tremula* без признаков поражения.

При повторном санитарном обследовании в 2015 году выявлено: *Betula pendula* погибших (Vб) – 3%, угнетенных (Va) – 1,5%; *Tilia cordata* погибших (Vб) – 0,1%, угнетенных (Va) – 0,2%; *Larix decidua* погибших (Vб) – 0,3%. Встретились погибшие деревья: *Malus baccata* – 1, *Ulmus pumila* – 1.

До 2010 года в парке «Гренада» прочесывание газона весной проводилось только в березняке со стороны стадиона, скашивание травы на 30% территории. Формовочная обрезка кустарников проводилась изредка. В 2010 году периодическое скашивание травы проводилось на 70% территории парка, прочесывание газона в березняке и липняке; вырубка и обрезка большинства кустарников.

В 2015 году при строительстве мини футбольного поля вырубили 50 здоровых деревьев *Tilia cordata.* Полностью вырезали кустарники в лиственничнике (2 участок), подрост в смешанной злаково-разнотравной группе, центральной части парка. Началось строительство асфальтированных дорог на территории парка вдоль проспектов, что привело к вырубке части живой изгороди. В 2015 году усилилась рекреационная нагрузка в связи с реконструкцией парков и начала работы велодрома, мини футбольного поля, веревочного лагеря.

В **парке «Культуры»** деревья *Pinus sylvestris* 50-летнего возраста по степени господства и угнетенности можно классифицировать в сосняке мертвопокровном: I – 1%; II – 41,3%; III – 42,2%; IVa – 8%; IVб – 4%; Va – 1,5%; Vб – 2%; в сосняке кленовом разнотравном: I – 1%; II – 36,2%; III – 44,3%; IVa – 7%; IVб – 4%; Va – 1,5%; Vб – 6%; в экотоне: I – 19%; II – 69,5%; III – 11%; IVa – 0,5%; IVб – 0%; Va – 0%; Vб – 0%.

Рост и развитие деревьев наиболее оптимальны в экотоне (господствующих деревьев – 88,5%), что связано с лучшими условиями инсоляции. Наличие подлеска и загущенность посадок приводит к ухудшению условий развития деревьев и снижению продуктивности древостоя. Снижается количество господствующих деревьев, а доля сопутствующих и ослабленных возрастает: в сосняке

мертвопокровном господствующих деревьев 42,3%, в сосняке кленовом разнотравном – 37,2%; сопутствующих, соответственно, 42,2% и 44,3%; ослабленных и мертвых – 15,5% и 16,5%.

В мае-июне 2015 глда в парке проводили вырубку сухостоя *Pinus sylvestris* на территории аттракционов и прилегающей к ней территории (5 га). На данной территории в августе были обнаружены погибшие деревья *Pinus sylvestris* (0,2%).

За пять лет количество угнетенных деревьев (Va) увеличилось: в сосняке разнотравном (мертвопокровном) на 1,5%, в сосняке кленовом разнотравном – на 2,5%. Увеличилось количество погибших деревьев (Vб): в сосняке разнотравном (мертвопокровном) – на 0,5%, в сосняке кленовом разнотравном – на 1%, в экотоне – на 0,25%.

При исследовании состояния деревьев мы выявили повреждения коры ствола и крупных ветвей до 5-7% от общей массы: у 5% *Acer negundo* и *Populus balsamifera*, до 35% у *Pinus sylvestris*. У некоторых деревьев наблюдались повреждения коры ствола до древесины размером 15×25 см. На 5 участках размерами 10×30 м нам встретились растения *Pinus sylvestris* со следами низового пожара на стволах. У *Pinus sylvestris* зеленая часть кроны занимает 70-90% от общего объема, остальная часть приходится на сухокронность. У 85% *Pinus sylvestris* наблюдается деформированная крона, двойная верхушка, закрученная штопором. За пять лет у *Pinus sylvestris* зеленая часть кроны продолжает отмирать и на 2015 год составляет не более 70% от общего объема всей кроны.

На пробных площадках в сосняке кленовом разнотравном из деревьев возобновляются *Acer negundo* и *Padus racemosa*, из кустарников – *Sambucus racemosa* и *Sorbus aucuparia*. До 2012 года в сосняке мертвопокровном и сосняке разнотравном не наблюдалось возобновления деревьев и кустарников. В 2015 году практически не встречаются мертвопокровные участки (кроме тропинок и под пологом густых кустарников), на данных территориях высота кустарников составляет 0,5-1,2 м.

Предположительно отсутствие травяного покрова и кустарникового яруса связано с недостатком увлажнения территории парка до 2012 года, усилением рекреационной нагрузки и низовыми пожарами.

В **парке «Победы»** деревья *Betula pendula* по степени господства и угнетенности можно классифицировать: I – 25,7%; II – 74,3. Деревья *Tilia cordata*: I – 20,5%; II – 78,8%; III – 0,7%.

С увеличением рекреационной нагрузки ухудшаются условия роста не только травянистых растений, но и деревьев. Это, в свою очередь, может сказаться на продуктивности древостоя. Рекреационная нагрузка в березняке превышает предельно допустимую нагрузку в 1,5 раза, а деревья класса 1 составляют 25,7%. Рекреационная нагрузка в липняке превышает предельно допустимую нагрузку в 3 раза и деревья класса 1 составляют 20,5%, появляются деревья класса 3 – 0,7%.

При санитарном обследовании древесно-кустарниковой растительности парка «Победы» в 2010 году мы выявили повреждения ветвей и стволов, влияющие как на декоративные качества, так и на жизнедеятельность растений в целом.

Неглубокие повреждения коры до древесины, трещины наблюдаются у деревьев: 41% *Acer negundo*, 24% *Fraxinus excelsior* и *Robinia pseudoacacia*, 41% *Malus baccata* и *Malus praecox*, 35% *Padus racemosa* и *Padus virginiana*, в клено-яблонево-еловой социации, 50% *Betula pendula*, 90% *Salix fragilis*, 80% *Sorbus aucuparia* и *Ulmus pumila*, 43% *Tilia cordata*. Дуплообразовательный процесс начинается у деревьев: 5,2% *Acer negundo* и *Betula pendula*, 15% *Tilia cordata*.

Меньше всего пострадали деревца *Betula pendula*, произрастающие между проспектом Вахитова и мемориальным комплексом, по сравнению с деревьями, растущими в центральной части парка. В березняке растения *Picea abies* угнетенные, с деформированными стволами и поврежденной корой. В относительно удовлетворительном состоянии находятся деревья *Picea abies* на открытых участках, молодые *Malus baccata*, *Malus praecox* и *Sorbus aucuparia*, большинство *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*. В клено-яблонево-еловой социации 35% деревьев *Acer platanoides* с повреждениями коры и трещинами, тогда как в фитоценозах с достаточным освещением не более 25% поврежденных деревьев. Погибли 75% деревьев *Padus maackii* (3 из 4), несколько экземпляров *Sorbus aucuparia*, 8% *Picea abies* в березняке.

Парк «Победы» является одним из наиболее ухоженных городских парков. Периодически проводят формовочную стрижку живой изгороди, деревьев и кустарников, удаляют поросль; весной прочесывают весь газон. Кроме того, периодически в течение лета мусор с газона собирают при помощи граблей, что не способствует нормальному развитию поросли и подроста.

При повторном санитарном обследовании парка в 2015 году были выявлены погибшие деревья, большая часть которых вырублена (90%). Погибло *Tilia cordata* (Vб) – 0,5%, угнетенных (Va) – 0,5%,

Betula pendula (Vб) – 5%. За пять лет погибло *Ulmus laevis* – 3 дерева, *Padus racemose* – 2. Больше *Betula pendula* погибло в березо-вязовнике – 0,3%.

В **парке «Прибрежный»** деревья *Pinus sylvestris* по степени господства и угнетенности можно классифицировать: I – 10%; II – 33,3%; III – 37,8%; IVa – 8%; IVб – 4%; Va – 3,9%; Vб – 3%.

Для деревьев *Alnus incan*a и *Populus tremula* характерны разновозрастные структуры. Деревья *Alnus incana* по степени господства и угнетенности можно классифицировать: I – 4%; II – 41,1%; III – 49,4%; IVa – 3%; IVб – 1%; Va – 1%; Vб – 0,5%. Деревья *Populus tremula* можно классифицировать: I – 3,7%; II – 30,6%; III – 49,7%; IVa – 8%; IVб – 3%; Va – 3%; Vб – 2%.

На пробных площадках из деревьев возобновляются *Acer negundo*, *Betula pendula*, *Padus racemosa*, *Pinus sylvestris*, *Populus balsamifera*, *Populus tremula*, *Ulmus pumila*. Наиболее жизнеспособный подрост характерен для лиственных видов деревьев: *Acer negundo*, *Betula pendula*, *Populus balsamifera*, *Populus tremula*. «Состояние (жизнеспособность) подроста *Pinus sylvestris* значительно хуже, чем подроста лиственных видов деревьев и подлеска» [3*с*.14]. На подрост высотой более 4 м приходится до 28,7% *Alnus incana* и 16,4% *Populus tremula*.

Санитарное обследование в 2010 году выявило наличие неглубоких и глубоких повреждений коры до древесины, дуплообразовательного процесса, поражение грибками, листогрызущими насекомыми и древоточцами. Глубокие повреждения коры до древесины встретились у деревьев: 48% *Pinus sylvestris*, 26,67% *Populus tremula*, до 80% *Salix caprea* в сосняке. Наличие дуплообразовательного процесса характерно в большей степени для деревьев: *Salix* – 35% и *Populus tremula* – 15,5%; *Pinus sylvestris* менее 7%. Видимые признаки поражения грибками наблюдалось у деревьев: 13,3% *Populus tremula*, 35% *Salix caprea*.

Следы низового пожара наблюдаются у более 50% деревьев *Pinus sylvestris*. Сильно от листогрызущих насекомых страдает подрост деревьев *Populus balsamifera* и *Populus tremula*. Древоточцами повреждено до 10% деревьев *Pinus sylvestris*. Деревья с неглубокими повреждениями чаще встречаются в наиболее посещаемых частях парка: вдоль всей опушки, основных дорог и тропинок, на территории, прилегающей к водоему. В ольшаннике с густым подлеском и подростом встречаются деревья: около 20% с признаками поражения *Alnus incana*, 30% *Populus balsamifera* и на 15% меньше с признаками поражения *Pinus sylvestris*.

При повторном санитарном обследовании парка в 2015 году выявили новые мертвопокровные участки после пожара и погибшие деревья. В сосняке малиновом встретилось 2,5% погибших деревьев *Pinus sylvestris*, в сосняке ракитниковом мертвопокровном – 2,8% *Pinus sylvestris*, в осино-сосняке погибших *Pinus sylvestris* – 1,5%, *Populus tremula* – 5%.

Вырубка больных деревьев в осиннике в 2012 году привела к улучшению санитарного состояния. Незначительные повреждения коры встречаются у 10% *Populus tremula*, поврежденных грибком не более 2%. Погибший подрост *Populus tremula* составляет 10%, взрослых деревьев – 4%.

В результате наблюдения за состоянием древостоя с 2010 по 2015 гг. можно сделать вывод, что большинство пострадавших деревьев от грибковых и других заболеваний произрастают в чистых по породному признаку группах, в том числе в осино-сосняке. В осино-сосняке довольно часто встречаются группы *Populus tremula* с примесью других лиственных деревьев и кустарников, внутри соснового массива.

Оценка состояния естественного возобновления важна для характеристики динамики насаждения и прогноза развития фитоценоза. Рекреационная нагрузка влияет на санитарное состояние древесно-кустарниковой растительности, в том числе на подрост.

Выборочное обследование показало, что в зонах с более высокой нагрузкой было больше поврежденных растений, меньше подроста или наблюдалось его отсутствие, подрост часто был угнетенным. В парке «Победы», также как и в парке «Гренады» посадки деревьев и кустарников произведены по проектным документам. Но в отличие от парка «Гренады», более тщательный уход не позволяет самостоятельно расселяться деревьям и кустарникам по территории парка.

В древостоях при отсутствии своевременной рубки, ухода можно наблюдать четкую картину дифференцирования деревьев по степени господства и угнетенности, например, в парках «Культуры» и «Прибрежный».

На санитарное состояние древесно-кустарниковой растительности влияют следующие условия: экологические (влажность и плодородие грунта, биолого-экологические особенности древесной породы,

инсоляция); рекреационные – емкость парка, нагрузка на травяной покров, удаленность от остановок и жилья, удаленность от административных зданий; уход (осветление, оздоровление рубкой). В парках «Гренада», «Культуры», «Прибрежный» на распределение поврежденных деревьев оказывает влияние удаленность от административных зданий: чем дальше от них, тем больше поврежденных растений. Наличие подлеска значительно ухудшает условия роста и развития древостоя. В первую очередь, от рекреационной нагрузки страдает травяной покров: флористическое разнообразие и обилие видов. При длительном воздействии высоких рекреационных нагрузок исчезает кустарниковая растительность, ухудшается санитарное состояние древесно-кустарниковой растительности и снижается продуктивность древостоя.

Литература

1. Жигальский, О.А. Оценка биологического разнообразия лесных экосистем Урала / О.А. Жигальский. – [Электронный ресурс]: http://vestnik.udsu.ru/index.php?path=2011-063&year=2011&name=%D1%E5%F0%E8%FF%206:%20%C1%E8%EE%EB%EE%E3%E8%FF.%20%CD%E0%F3%EA%E8%20%EE%20%C7%E5%EC%EB%E5.%20%C2%FB%EF%F3%F1%EA%203&udk=%D3%C4%CA%2058,%2090
2. Смертин В.Н. Особенности парцеллярной структуры парковых биогеоценозов: автореф. дис. … канд. с/х наук. – Архангельск, 2009. – 19 с.
3. Таксационные особенности сосновых древостоев различных стадий рекреационной дигрессии / И.В. Шевелина, И.Ф. Коростелев, О.А. Плотникова, А.Н. Росляков, В.В. Григорьев // Лесной журнал, 2010. – С. 30-36. ISSN 0536 – 1036. ИВУЗ.

УДК 597.55

ОБ ЭКОЛОГИИ ОБЫКНОВЕННОГО ТАЙМЕНЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ «ДЖЕРГИНСКИЙ»

С.В. Ринчино

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Джергинский», с. Курумкан, Республика Бурятия, Россия, tuvan99@mail.ru

Аннотация. В статье отражается проблема сокращения популяции тайменя и пути его восстановления.

Ключевые слова: Таймень, Джергинский заповедник, искусственное воспроизводство

За последние десятилетия в Бурятии, и в целом по России, стремительно сокращаются редкие виды животных и растений. И тому множество причин, далеко не последняя из которых – антропогенный фактор. Тем самым хочется подчеркнуть, что на грани исчезновения находится редкий вид рыбы – обыкновенный таймень.

Обыкновенный таймень (*Hucho taimen* (Pallas,1773)) – ценная лососевая рыба, крупный хищник, достигающий длины почти 1,5 м и веса более 50 кг. За величественный вид, хищный разрез рта (нижняя челюсть заходит далеко за вертикаль заднего края глаза), он получил право называться «речным тигром» и вполне оправдывает свое прозвище.

Таймень никогда не был объектом промышленного лова. В водоемах Бурятии по историческим сведениям, в период 1936 по 1950 гг. общий вылов тайменя не превышал двух тонн. Начиная с пятидесятых годов вылов тайменя повсеместно сократился [Мир Байкала, 2010]. Несмотря на включение тайменя в список редких и исчезающих видов, ситуация с сохранением популяции тайменя в Бурятии не изменилась. Более того, в тяжелых экономических условиях увеличился пресс браконьерства.

В Бурятии обыкновенный таймень встречается в рр. Селенге с ее притоками (Хилок, Чикой, Джида, Уда), Верхней Ангаре, Баргузине, Турке, Хаиме и др. В бассейне р. Витима –рр. Верхняя Ципа, Ципа, Ципикан, заходит в оз. Баунт [Красная книга Бурятии, 2013].

Одним из основных бассейнов обитания тайменя является р. Баргузин. По последним данным, ежегодный браконьерский вылов тайменя по основному руслу р. Баргузин до кордона «Умхей» насчитывал, как минимум, до 10 половозрелых и до 50 неполовозрелых особей. Кроме того, в местности «Тунгэн» на р. Гарга, ежегодно полностью отлавливаются, зашедшие на нерест, половозрелые особи тайменя. Имеются сведения об исчезновении популяции тайменя из р. Хаим, Аргада, Гарга, Темник, в ряде рек численность тайменя находится на критически низком уровне [Раднаев, 2009].

В бассейне р. Баргузин таймень представлен небольшой локальной популяцией, обитающей в пределах среднего и верхнего течений. Верхнее течение р. Баргузин находится на территории государственного заповедника «Джергинский».

Заповедник «Джергинский» является особым резерватом и играет важную роль для сохранения популяции тайменя. Он образован на базе существовавшего с 1974 года на площади 42,2 тыс. га государственного комплексного заказника «Джергинский» Управления охотничье-промысловым хозяйством Бурятской ССР. Заповедник находится в крайней восточной части Северо-Восточного Прибайкалья Байкальской природной территории на стыке трех крупных горных массивов: Баргузинского, Икатского и Южно-Муйского хребтов. Заповедник целиком расположен в границах МО «Курумканский район».

На территории заповедника, в частности озерах Балан-Тамур, Чурикто, вероятнее всего, обитает небольшая локальная субпопуляция тайменя, которая по фенотипическому признаку несколько отличается от тайменя, обитающего в нижнем русле реки Баргузина, хотя специальных исследовании по сравнению этих субпопуляции не проводились (рис.). Но так как таймень входит в список Красной книги Республики Бурятия, возникают трудности по его исследованию.

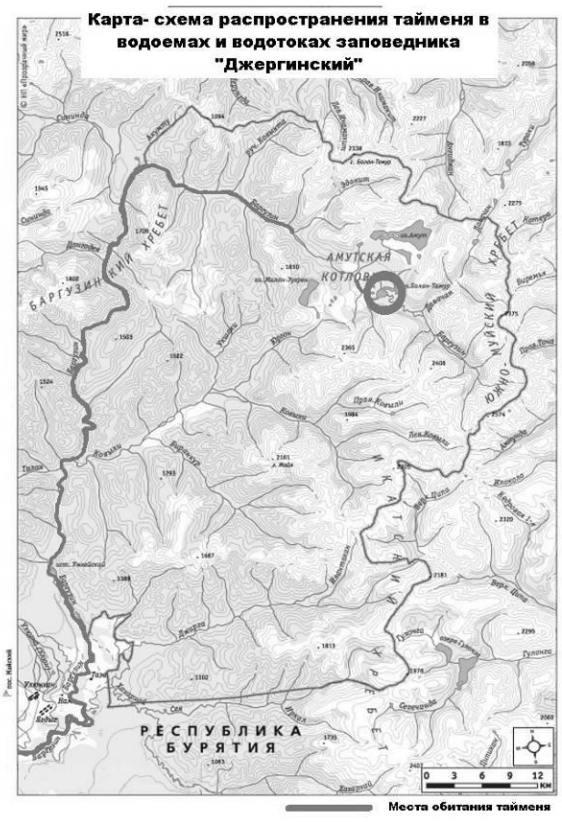


Рис. Места обитания тайменя обыкновенного в р. Баргузина.

Нерестовые миграции тайменя начинаются в начале мая, когда еще водоем находиться подо льдом. Икрометание происходит в конце мая – начале июня, на участках с галечным и каменистым грунтом в районе реки Баргузин от местности «Тазы» до местности «Зугдели». Оценка состояния тайменя, исходя из полученных данных за три года исследований, можно определить, как нестабильное, поскольку на протяжении указанного промежутка времени зафиксировано преимущественное преобладание старшей возрастной группы. В целом вид отмечается регулярно, но в небольшом количестве [Летопись природы, 2012-2014] (табл.).

Таблица

Возрастной состав выборки тайменя по результатам ихтиологических съемок водоемов заповедника (июнь, 2012-2014 гг.)

Год	Возраст, лет, % от улова										Оценка состояния популяции
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	
2012	–	–	–	–	40	20	–	40	–	–	НС
2013	–	–	–	–	–	–	–	100	–	–	НС
2014	–	–	–	–	–	40	–	60	–	–	НС

Примечание: НС – не стабильно.

На наш взгляд, для сохранения такой уникальной рыбы, как таймень, необходимо проработать вопрос о возможности его искусственного воспроизводства на территории Джергинского заповедника на реке Баргузин в бассейне озера Байкал. Успешный опыт отработки биотехники искусственного разведения обыкновенного тайменя уже имеется у Уральского филиала «Госрыбцентр», что говорит о возможности привлечения их опыта и сотрудничества с ними. Воспроизводство тайменя искусственным методом позволит значительно повысить выживаемость мальков тайменя, косвенно повлияет на браконьерский отлов тайменя во время нереста, так как все работы будут производиться в непосредственной близости от нерестилищ. Для таких объемных работ необходимо государственное финансирование и предстоит разработать программу по искусственному воспроизводству тайменя на реке Баргузин в бассейне озера Байкал.

Следовательно, создание проекта на особо охраняемой территории, возможно поможет достичь определенных результатов в сохранении и восстановлении численности «речного тигра» р. Баргузин.

Литература

1. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. – Изд. 3-е, перераб. и доп. / отв. ред. Н.М. Пронин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. – 688 с.
2. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса. Книга 20. – Майск, 2012-2013. – 61 с.
3. Летопись природы: Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса. Книга 21. – Майск, 2013-2014. – 51 с.
4. Мир Байкала / Научно-популярный журнал, Байкальский прорыв, 2010. – 48 с.
5. Природа заповедника «Джергинский» (Прибайкалье). – Улан-Удэ, 1998.
6. Раднаев Н.Д. Эколого-биологические особенности лососевидных рыб верховьев рек Байкальской рифтовой зоны: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2009. – 19 с.

УДК 581.9

ПРОБЛЕМА БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНВАЗИЙ ПРИ СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

Г.А. Солтани

ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, Россия, soltany2004@ya.ru

Аннотация. Биологические инвазии, наряду с разрушением мест обитания, составляют реальную угрозу для сохранения редких и исчезающих видов флоры. Исследована конкурентность исчезающих и инвазивных видов в парах *Buxus colchica* Pojark. – *Trachycarpus fortunei* H.Wendl, *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk. – *Ailanthus altissima* Swingle. Представлены списки интродуцентов, представляющие опасность для разных экосистем Черноморского побережья Кавказа.

Ключевые слова: биологические инвазии, исчезающие виды, *Trachycarpus fortunei* H.Wendl, *Ailanthus altissima* Swingle, *Buxus colchica* Pojark., *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk

Abstract. Biological invasions and habitat destruction is a real threat for the preservation of rare and endangered species of flora. The competitiveness of endangered and invasive species in pairs *Buxus colchica* Pojark. – *Trachycarpus fortunei* H. Wendl, *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk. – *Ailanthus altissima* Swingle were investigated. The list of exotic species pose a risk to different ecosystems of the Black sea coast developed.

Keywords: biological invasions, endangered species, *Trachycarpus fortunei* H.Wendl, *Ailanthus altissima* Swingle, *Buxus colchica* Pojark., *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk

Основным лимитирующим фактором для сохранения редких и исчезающих видов на Черноморском побережье Кавказа является разрушение мест обитания. С целью их сохранения в 1983 году был создан Сочинский национальный парк. В совокупности с Южным отделением Кавказского государственного биосферного заповедника он является ключевой природоохранной организацией в регионе. В предверии проведения XXII Зимних Олимпийских игр, для предотвращения завоза и распространения инвазивных древесных растений, на основе многолетних наблюдений за интродуцентами и их распространением [Солтани, 2003] нами были разработаны «Рекомендации по выбору видов (пород) деревьев, кустарников и травянистой растительности для ландшафтного озеленения олимпийских объектов при реализации программы строительства олимпийских объектов» (редакция МПР), изданные Приложением к распоряжению Минприроды России от 13 мая 2011 года №19-р [Распоряжение МПР РФ №19-р от 13.05.2011]. Древесные и кустарниковые виды, представляющие угрозу для экосистем Сочинского национального парка, были разбиты на три группы в соответствии с экологией и биологией видов.

Первую группу составили растения, способные быстро заселять поймы рек: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amorpha fruticosa* L., *Buddleja davidii* Franch., *Catalpa ovata* G. Don., *Pterocarya x rehderiana* Schneid, *Phyllostachys viridiglaucescens* (Carriere) Rivi, *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud., *Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd., *Populus italica* (Miinchh.) Moench.

Растениям экосистем открытых и полуоткрытых пространств (полян, кустарниковых зарослей, придорожных откосов, опушек леса) конкуренцию могут составить *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Acacia dealbata* Link, *Albizia julibrissin* Durazz., *Robinia pseudoacacia* L., *Buddleja davidii* Franch., *Hibiscus syriacus* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Wisteria sinensis* (Sims) DC., *Wisteria floribunda* (Willd.) DC., *Quercus borealis* F. Michx., *Quercus coccinea* Muenchh., *Lonicera japonica* Thunb., *Carya illinoinensis* (Wangenh.) K. Koch, *Acer buergerianum* Miq., *Acer negundo* L., *Coriaria sinica* Maxim., *Cudrania tricuspidata* (Carri), *Liquidambar styraciflua* L., *Elaeagnus umbellata* Thunb., *Elaeagnus pungens* Thunb., *Maclura pomifera* (Raf.) C. K. Schneid., *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud., *Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd., *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi, *Rosa multiflora* Thunb., *Pinus taeda* L., *Rhus chinensis* Mill., *Rhus toxicodendron* L., *Caesalpinia japonica* Siebold & Zucc., *Morus* alba L., *Ehretia acuminata* R. Br., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall.

В экосистемы нижнегорных лиственных лесов могут вторгаться *Berberis soulieana* C. K. Schneid., *Berberis julianae* C. K. Schneid., *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton, *Quercus suber* L., *Quercus glauca* Thunb., *Zanthoxylum planispinum* Siebold & Zucc., *Laurus nobilis* L., *Cinnamomum glanduliferum* (Wall) Meissn, *Elaeagnus pungens* Thunb., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Rosa multiflora* Thunb., *Pittosporum tobira* (Thunb.) W. T. Aiton, *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.

Основной целью этих списков являлось предотвращение инвазий. Но, рекомендации использовать аборигенные виды обернулись другой бедой. Из иностранных питомников с посадочным материалом были завезены вредители и болезни кавказских растений. Инвазия Самшитовой огнёвки (*Cydalima perspectalis* Walker) привела к гибели сотен гектаров реликтового *Buxus colchica* Pojark. в Сочинском национальном парке и Кавказском государственном биосферном заповеднике.

Самшит колхидский внесён в Красную книгу Краснодарского края [Красная книга Краснодарского края, 2007] как уязвимый вид (с небольшим числом мест произрастания и сокращающейся численностью). Аналогичный статус он имеет в Красной книге РФ (категория статуса 2).

В 2007 году при изучении возобновления древесных и кустарниковых видов в Тисо-самшитовой роще Кавказского государственного биосферного заповедника заложено 20 учётных площадок размером 2×2 м^2. На них выявлен самосев 11 аборигенных видов и 4 адвентивных видов. Среди аборигенных деревьев первой величины преобладало возобновление *Fraxinus excelsior* L. (9 экземпляров

на 4 площадках). Присутствовал единичный самосев *Fagus orientalis* Lipsky, *Ulmus laevis* Pall., *Taxus baccata* L. Самосев самшита колхидского встретился на 15 учётных площадках в количестве 421 экземпляра.

Возобновление китайской веерной пальмы (*Trachycarpus fortunei* H.Wendl.) обнаружено на 11 учётных площадках, в количестве 43 штуки, т.е. в среднем – 4 пальмы на площадке или 1 пальма на 1 м^2.

На учётных площадках, где отсутствовала пальма, возобновление самшита было очень хорошим (до 28 штук на 1 м^2), и, наоборот, на площадках без самшита наблюдалось возобновление пальмы. На трёх площадках с увеличением числа пальм, уменьшение числа самшита было прямо пропорционально. На двух площадках с большим количеством возобновления пальмы имелось высокое возобновление самшита.

В настоящее время, из-за массовой гибели самшита, сукцессия неизбежна. Вероятнее всего, что в состав образующегося ценоза обязательно войдёт *Trachycarpus fortunei* H.Wendl, способный составить конкуренцию исчезающему кавказскому виду *Buxus colchica* Pojark.

Не менее удручающая картина складывается в экосистеме пойм с сохранением лапины крылоплодной (*Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk). Этот вид, находящийся под угрозой исчезновения, внесён в Красную книгу России со статусом 1(E) [Красная книга РФ, 1988]. Западный участок ареала на территории России расположен на Черноморском побережье от р. Псезуапсе до р. Псоу. Лапиновые леса в регионе почти исчезли. Численность её особей уменьшилось до критического уровня и число местонахождений сильно сократилось. Причинами исчезновения лапины являлись рубки и разрушение естественных мест произрастания. В настоящее время появилась новая угроза сохранению лапины – это вытеснение её из мест обитания интродуцированным из Китая Айлантом высочайшим (*Ailanthus altissima* Swingle).

Сравнение морфологических, биологических и экологических характеристик лапины и айланта показывает, что они являются схожими видами. Это листопадные деревья до 30 м, с очередными, сложными, непарноперистыми листьями из 13-25 листочков. Корневая система мощная. Размножаются семенами и корневыми отпрысками.

Нами обследованы популяции *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk. на реках Шахе, Восточный и Западный Дагомыс, Сочи, Бзугу, Мзымты. Везде с лапиной присутствует *Ailanthus altissima* Swingle. Особое опасение вызывает популяция *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk. на реке Сочи. Большинство крупных деревьев являются суховершинными, а подрост мало конкурентен с айлантом высочайшим, сопровождающим лапину.

Нами были заложены несколько пробных площадей по стандартной методике [Доспехов, 1968] в насаждениях лапины, в том числе и вне ООПТ (табл.). Наиболее характерным является участок, описанный в 2008 году в Солохаульском лесничестве.

Размер пробной площади: 20×25 м. Тип растительного сообщества – пойменный лес. Топографическое положение: пойма реки Шахе, 80 м н.у.м. Общий характер рельефа горный, микрорельеф ровный. Поверхностная горная порода – мергелевый сланец, почва иллювиальная. К участку примыкает автодорога и река, разбиты пикниковые площадки.

Таблица

Описание пробной площадки в насаждениях лапины

Описание древостоя				
Порода	Высота, м	Диаметр ствола, см	Диаметр кроны, м	Возраст, лет
1 ярус, сомкнутость 0,4 5Ав 4Лк1Ок				
Pterocarya pterocarpa Kunth ex Ilyinsk.	20	48	8	70
# *Ailanthus altissima* Swingle.	15	22	6	25
Alnus barbata C.A.M.	15	24	6	40
2 ярус, сомкнутость 0,6, 4Ав4Лк2Кп				
Pterocarya pterocarpa Kunth ex Ilyinsk.	5	14	3	20
# *Ailanthus altissima* Swingle.	7	14	4	10
Acer campestre L.	5	6	3	10

Подрост				
Pterocarya pterocarpa Kunth ex Ilyinsk.	1,5	4	2	4
# *Ailanthus altissima* Swingle.	2	4	3	3
Описание подлеска				
Порода	Обилие	Высота, м	Состояние (жизненность)	
Rubus caucasicus Focke.	cop 3	2,0	1	
Smilax excelsior L.	sp	1,3	1	
Травяной покров				
Вид	Обилие	Состояние (жизненность)	Примечание	
Artemisia vulgaris L.	cop3	2	–	
Plantaga major L.	cop 1	1	–	
Poa pratensis L.	cop 2	2	–	
Sambucus ebulus L.	cop 1	1	–	
# *Phytolacca americana* L.	cop 1	1	адвентик	

Анализ возрастной структуры популяций *Ailanthus altissima* Swingle. и *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk. показывает, что айлант вытесняет лапину крылоплодную из её естественных мест обитания. Кроме большого количества корневых отпрысков, айлант массово размножается самосевом. Более активный вегетативный рост *Ailanthus altissima* Swingle. происходит в молодом возрасте, его семенная продуктивность и экологическая пластичность, по-видимому, в скором времени позволят ему вытеснить *Pterocarya pterocarpa* Kunth ex Ilyinsk. из речных долин.

Для сохранения редких и исчезающих видов флоры необходимо проведение комплекса мероприятий, включающий сохранение мест обитания, мониторинг за популяциями видов, внесённых в Красную книгу, мониторинг за интродуцированными в регион видами, борьбу с инвазивными видами, проведение работ по реставрации популяций. Так как весь комплекс мероприятий трудоёмок, а перечень видов велик, то требуется разработка локальных программ по сохранению наиболее уязвимых видов на данный период времени.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1968. – 336 с.
2. Красная книга Краснодарского края. Растения. 2007. – Т. 2. [Электронный ресурс] – URL: http://www.dprgek.ru/redbook/index-2.htm (дата обращения: 01.10.2015).
3. Красная книга России. Растения. 1988. – Т. 2. [Электронный ресурс] – URL: http://biodat.ru/db/rbp/index.htm (дата обращения: 01.10.2015).
4. О Рекомендациях по выбору видов (пород) деревьев, кустарников и травянистой растительности для ландшафтного озеленения олимпийских объектов при реализации программы строительства олимпийских объектов // Распоряжение Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации №19-р от 13.05.2011 [Электронный ресурс] – URL: http://docs.cntd.ru/document/902333048 (дата обращения: 01.10.2015).
5. Солтани Г.А. Натурализация интродуцентов на Черноморском побережье Кавказа и возможности их использования: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Майкоп, 2003. – 22 с.

УДК 581.524.2

РОЛЬ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ИНВАЗИОННЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

В.В. Сорокина, Ф.А. Чепик
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Россия, vita-letta@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности городских парков Санкт-Петербурга. Приводится методика исследований и список инвазионных травянистых растений.

Ключевые слова: инвазионные растения, адвентивные растения, городские парки, урбанизированные территории, Санкт-Петербург

Темпы и масштабы внедрения чужеродных видов в естественные сообщества резко возросли в последние десятилетия, что связано с глобализацией рынков, увеличением международной торговли, развитием туризма, а также климатическими изменениями. Ярче всего эти процессы выражены на урбанизированных территориях, где в силу постоянного антропогенного воздействия процессы восстановления и жизнеспособности растительных сообществ подвергаются определенным изменениям. Следует отметить, что урбанофлора рассматривается учеными как один из вариантов очага заноса адвентивных видов [Тохтарь, Фомина, 2010]. В связи с этим состав и особенности распространения травянистой растительности Санкт-Петербурга, в том числе и инвазионных видов, являются на данный момент важными вопросами, требующими детального изучения.

Исследования травянистой растительности города ведутся нами с 2008 года. Особую роль в подобных условиях приобретают городские насаждения. Самые крупные из них – парки и лесопарки, «являясь достаточно изолированными открытыми городскими системами, состоят из естественных, полуестественных и искусственно созданных местообитаний» [Зуева, Рамазанова, 2014]. Именно поэтому в качестве модельных объектов для исследования инвазионных травянистых растений были выбраны 24 городских парка. Каждый объект подбирался исходя из следующих критериев: территориального расположения в городе, времени возникновения, режима хозяйственной деятельности, посещаемости, а также наличия или отсутствия водных объектов, железнодорожных насыпей или иных специфических местообитаний. Для рассмотрения в различных административных района города были выбраны один или два парка.

Освоение земель некоторых парков было начато практически одновременно с основанием Санкт-Петербурга: «Михайловский сад», «Летний сад в Кронштадте», «Екатерингоф». В целом создание 11 из 24 рассмотренных парков относится к эпохе царской России. Первоначальное их назначение предполагало расположение на их территории усадьбы и хозяйственных построек. В дальнейшем парки становились доступны для массовых гуляний, планировка неоднократно менялась. В послереволюционное время до начала Второй Мировой войны в городе появилось всего 2 парка: «Сад 9-го Января» и «Сад Урицкого». В послевоенные годы был разбит «Сад Василеостровец», позже возникли «Сад Декабристов», «Пионерский парк», «Парк Авиаторов», «Парк им. Есенина». В последнее десятилетие XX века в городе появилось еще несколько парков, самому «молодому» – «Муринскому» всего 15 лет.

Несмотря на временную разницу в создании садов и парков, условно их современное состояние целесообразно отсчитывать от окончания Великой Отечественной войны. В годы блокады Ленинграда городские зеленые насаждения использовались в летнее время в качестве огородов, что приводило к изменениям, как внешнего облика, так и почвенно-грунтовых условий. Кроме того некоторые территории пострадали во время артобстрелов.

Говоря о времени заложения зеленых насаждений нельзя не упомянуть о режиме хозяйственной деятельности в них. Так, для парков, основанных во времена «царской России» характерен высокий уровень ухода за территорией. Это выражается в регулярном выкашивании газонов, подсеивании травяных смесей, оформлении клумб, куда вместе с культурными растениями нередко попадают семена сорных видов, в том числе возможно попадание и инвазионных. Парки, заложенные в «советское время» зачастую менее ухожены, а на части территорий и вовсе приходят в запустение. Тем не менее, антропогенное воздействие в них также велико за счет организации на газонах пикников и массовых мероприятий, что приводит к вытаптыванию растительности, замусориванию напочвенного покрова.

Отдельное внимание уделяли площади парков. Не рассматривались в качестве модельных объектов сады менее 3 га, ввиду слишком малой величины. На такой площади в ходе озеленительных и прочих работ по благоустройству напочвенный покров может полностью меняться ежегодно, что негативно сказывается на результатах проводимого мониторинга. Также из рассмотрения были исключены парки площадью более 150 га из-за ограниченности ресурсов исследования. Самый маленький в списке сад – «Юсуповский» – с площадью в 4,4 га, близкой к пограничному значению интересен своей исторической ценностью и растительными сообществами в прибрежной зоне системы прудов. Также небольшие сады были осмотрены в Василеостровском и Колпинском районе, ввиду отсутствия более крупных насаждений. Площадь самого большого парка составляет 150 га – это «Удельный парк». Особая привлекательность для проведения в нем исследований обусловлена наличием разнообразных фитоценозов от полностью искусственных до полуестественных, где сохранились типично лесные виды вроде черники и кислицы. Кроме того через парк проходит железная дорога, а откосы вдоль Светлановского проспекта схожи с откосами вдоль кольцевой автодороги.

Продолжая говорить о специфических типах местообитаний в рассматриваемых парках, отметим следующее встречающиеся типы. В 15 парках из 24 распложены водные объекты (пруды, системы каналов, ручьи), либо парки граничат с ними («Михайловский сад» с Мойкой, «Парк 300-летия» омывается Финским заливом). Железнодорожная насыпь встретилась только один раз в «Удельном парке», для сравнения предполагается взять результаты проведенных нами исследований травянистой растительности в «парке СПб ГЛТУ». Через Ладожский парк проходит линия ЛЭП. Такое местообитание также больше нигде не встретилось. Однако, при необходимости, в качестве сравнения можно привести наши данные по линии ЛЭП в Охтинском лесхозе.

Для описаний травянистой растительности в парках закладывались пробные площадки размером 10×10 м, что соответствует размерам площадок при изучении луговых сообществ. В случае обнаружения специфического типа местообитания на территории парка (ж/д насыпь, пустырь, ЛЭП, берег водоема) описание проводилось в пределах его границ, либо по контуру для соблюдения условия однородности исследуемого участка. Для видового состава указывали проективное покрытие по шкале Друде с поправками Уранова [Уранов, 1985]. Всего выполнено порядка 800 описаний. На каждом объекте заложено от 13 до 124 пробных площадок (ПП) в зависимости от площади парка, однородности представленных типов растительности, рельефа. Данные, полученные в полевых условиях, были подвергнуты камеральной обработке с применением специальных программ, как вычислительных (MS Excel), так и графических (Adobe Photoshoop, Corel Draw) и навигационных (Google Earth). Флористические списки травянистых растений, обнаруженных на описанных площадках, составлены по каждому парку в отдельности и объединены в единый список травянистых городских растений. Количественная сторона этого вопроса не претендует на абсолютную полноту, так как за пределами данных списков остались растения, встречающиеся редко или единично, а также – часть эфемерофитов. Основная цель описаний травянистой растительности заключалась не в создании полного конспекта флоры Санкт-Петербурга, а в обнаружении инвазионных видов и определения особенностей их распространения на урбанизированной территории.

Всего для города было выявлено 14 инвазионных травянистых видов растений: *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Elodea canadensis* Michx., *Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Impatiens parviflora* DC., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Solidago canadensis* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Helianthus tuberosus* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Aster salignus* Willd., *Oenothera biennis* L. и *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. Однако, их распространение на территории Санкт-Петербурга неодинаково. Наибольшую агрессивность распространения в условиях постоянной антропогенной нагрузки проявили 4 наземных вида, а именно *Chamomilla suaveolens, Epilobium adenocaulon, Conyza canadensis, Impatiens parviflora.* Также практически во всех городских водоемах встречается *Elodea canadensis* [Сорокина, 2015]. Остальные виды, несмотря на отмечаемый исследователями высокий инвазионный потенциал [Виноградова, 2010], встречаются в городских парках и лесопарках очень редко или вовсе единично.

На данный момент для указанных видов проводится анализ встречаемости и распространения в зависимости от характера типа местообитания, растительных группировок и прочих особенностей. Полученные данные важны в понимании способности растительных сообществ сдерживать проникновение чужеродных видов благодаря неким свойствам. Уже сейчас можно отметить преобладание злаков в напочвенном покрове городских насаждений. Эта группа растений достаточно

устойчива к одному из основных видов антропогенного воздействия – вытаптыванию, что и обуславливает ее высокий процент присутствия на каждом исследуемом объекте. Примечательно, что, по мнению некоторых исследователей, при формировании урбаноландшафтов внедрению заносных видов можно противостоять, основываясь на создании «прочных почвенных покрытий из многолетних злаковых трав, декоративных почвопокровных травянистых многолетников и стелящихся кустарников» [Клименко, Дьяченко, 2012]. Таким образом, антропогенное воздействие на окружающую среду может быть не только разрушительным, но и выполнять защитную функцию при сохранении аборигенных растительных сообществ.

Литература

1. Виноградова Ю.К. и др. Черная книга флора Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майров, Л.В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2010. – 494 с.
2. Зуева Г.А. Рамазанова Ю.К. Адвентивный компонент флоры парков г. Набережные Челны // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2014. – № 5. – С. 293-300.
3. Клименко А.В., Дьяченко А.Д. Значение декоративных и газонных злаковых трав в сдерживании распространения инвазионных растений // Агробіологія. 2012. – № 8. – С. 82-86.
4. Сорокина В.В., Чепик Ф.А. Внедрение чужеродных видов растений в северные фитоценозы // Современные проблемы ботаники, микробиологии и природопользования в Западной Сибири и на сопредельных территориях: матер. всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 10-летию создания каф. ботаники и экологии растений и каф. микробиологии СурГУ (г. Сургут, 28-29 мая 2015 г.). – Сургут: Изд-во Сургут. гос. ун-та, 2015. – С. 63-64.
5. Уранов А.А. О методе Друде // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1935. – Т. 19. Вып. 1-2. – С. 18-31.
6. Фомина О.В., Тохтарь В.К. Структура флоры городской агломерации Белгорода // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2010. – Т. 21. – № 13. – С. 28-32.

УДК 574.474: 57.045: 595

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОЙ БИОТЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НИЖНЕКАМСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Р.А. Суходольская, Т.А. Гордиенко, Д.Н. Сабанцев
ГБУ «Институт проблем экологии и недропользования АН РТ», г. Казань,
Республика Татарстан, Россия, ra5suh@rambler.ru

Аннотация. Анализ мезофауны и герпетобионтов на 16 участках, расположенных на разном удалении от Нижнекамского промышленного комплекса (промышленная, селитебная, рекреационная зоны), показал, что по численности и биоразнообразию исследованные выборки беспозвоночных не отличаются существенно от таковых в естественных биотопах и на особо охраняемых территориях, а в ряде случаев даже превосходят их по этим показателям. На структуру сообществ педобионтов в большей степени влияет растительность биотопа, чем антропогенное загрязнение среды.

Ключевые слова: промышленное загрязнение среды, мезофауна, герпетобионты, структура сообществ, многомерный анализ

Урбанизация является одной из наиболее разрушительных форм использования земли. Этот процесс, как правило, сопровождается фрагментацией среды обитания многочисленных животных [Martinson, Raupp, 2013] и является наиболее частой причиной исчезновения или сокращения численности видов [Magura et al., 2002, 2008]. В условиях промышленных городов к этому фактору добавляется интенсивное загрязнение окружающей среды поллютантами, что может обусловливать изменение обилия и видового состава беспозвоночных. Мониторинг биоты в условиях урбанизации имеет огромное значение, поскольку в настоящее время актуально переходить от экологии городов к экологии для городов в целях повышения их устойчивости [Childers et al., 2015].

В качестве объекта при оценке влияния урбанизации на биоту часто выбирают членистоногих в силу их специфических черт: высокая численность и скорость размножения, пойкилотермность, малые размеры тела, сравнительно легкие способы отлова [McIntyre 2000; McIntyre et al., 2001; Gurov et al., 2014]. Наиболее удобной группой организмов-биоиндикаторов являются почвообитающие беспозвоночные, особенно жужелицы. Последние чутко реагируют на изменения окружающей среды, наиболее полно изучены в экологическом и таксономическом плане, их легко собирать, имеют экономическое значение как истребители вредителей [Enggaard, Howe, 2006].

Материалы и методы исследования. Исследования проводили во второй декаде июня 2015 года на 16 участках в различных растительных ассоциациях: луга, сосняки, липняки и березняк в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) ОАО «Нижнекамскнефтехим» (промышленная зона), в г. Нижнекамске (селитебная зона) и его окрестностях (рекреационная зона, вблизи п. Красный ключ и Корабельной рощи) Республики Татарстан (далее РТ). Учеты численности педобионтов (почвенных беспозвоночных или мезофауны) вели стандартными почвенно-зоологическими методами: ловушки Барбера и почвенные пробы. Ловушки выставляли на 4-5 дней по 10 шт. в одном биотопе. Этим методом обследовано девять участков в различных зонах антропогенной нагрузки и растительных ассоциациях. Почвенные пробы брали во всех участках. Раскопки вели на площадках 25×25см^2 глубиной 15см (по 8 проб). Отработано 380 ловушко/суток и взято 128 почвенных проб.

Результаты. Почвенная биота исследованных участков представлена 22 различными таксономическими группами. Класс малощетинковых червей (Oligochaeta) представлен дождевыми червями (Lumbricidae), составляющими основную группу сапрофагов мезофауны и доминирующими среди почвенных беспозвоночных в лесных фитоценозах. В почвенных пробах сосняков промзоны и липняка г. Нижнекамска отмечены малочисленные представители класса Брюхоногие моллюски (Gastropoda). В почве луга и березняка селитебной зоны встречены ракообразные (Crustacea) из класса Высшие раки (Malacostraca) отряда равноногие (Isopoda) – мокрицы. В почвенной мезофауне отмечен класс Паукообразные (Arachnida): отряд пауки (Aranei) и отряд сенокосцы (Opiliones). Многоножки (Myriopoda) представлены двумя классами губоногие (Chilopoda) и двупарноногие многоножки (Diplopoda), или диплоподы. Первый состоит из двух отрядов геофилы (Geophilomorpha) и костянки (Lithobiomorpha), которые, в свою очередь, представлены соответственно семействами геофилиды (Geophilidae) и литобииды (Lithobiidae). Многочисленный класс Насекомые (Insecta) представлен отрядами: полужесткокрылые (Heteroptera), жесткокрылые (Coleoptera), чешуекрылые (Lepidoptera), перепончатокрылые (Hymenoptera) и двукрылые (Diptera). Жесткокрылые составляют основу насекомых, среди них представители семейств жужелиц (Carabidae), мертвоедов (Silphidae), стафилинид (Staphilinidae), чернотелок (Tenebrionidae), пластинчатоусых жуков (Scarabaeidae), хрущей (Melolonthinae), мягкотелок (Cantharidae), щелкунов (Elateridae), листоедов (Chrysomelidae), долгоносиков (Curculionidae), кожеедов (Dermestidae).

Средняя численность почвенных беспозвоночных промышленной и рекреационной зон статистически значимо не различаются (рис. 1). Обилие педобионтов в селитебной зоне на лугах и в липняках выше, такового других сравниваемых зон. Значительное увеличение обилия педобионтов на лугах в селитебной зоне происходит за счет насекомых и хищных многоножек. Количество насекомых возрастает за счет личинок жуков щелкунов и хрущей. Липняк в городской черте отличается наибольшей численностью дождевых червей и многоножек по сравнению с промышленной и рекреационной зонами, и меньшим количеством насекомых (различия статистически значимые). В городском березняке количество педобионтов сопоставимо с таковым сосняков промышленной и рекреационной зон.

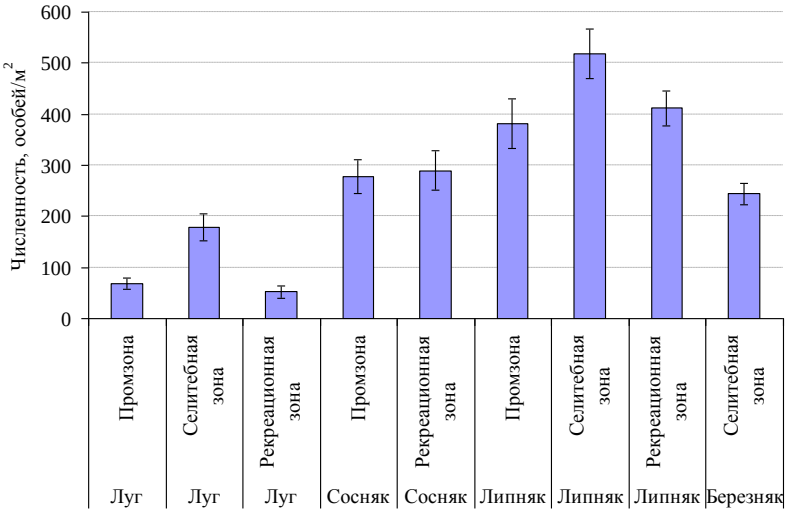


Рис. 1. Обилие почвенных беспозвоночных мезофауны в исследованных местообитаниях.

Соотношение трофических групп сходное по зонам. На открытых биотопах доминируют фитофаги (35,9-65,4%), затем – сапрофаги (15,4-35%) и хищники (15,4-29,3%). В сосняках и липняках соотношение трофогрупп одинаковое: преобладают сапрофаги (соответственно, 71,7-73,4% и 72,6-78%), затем следуют хищники (17,2-26,2% и 19,9-25,5%). Фитофаги в лесных участках, также как и смешанная группа педобионтов составляют менее 6% общей численности.

Структуру сообществ педобионтов оценивали многомерными методами. Как видно из рисунков 2, 3 и таблиц 1, 2, дискриминация при оценке влияния загрязнения среды и растительности биотопа на структуру численности педобионтов идет достаточно четко и статистически достоверна.

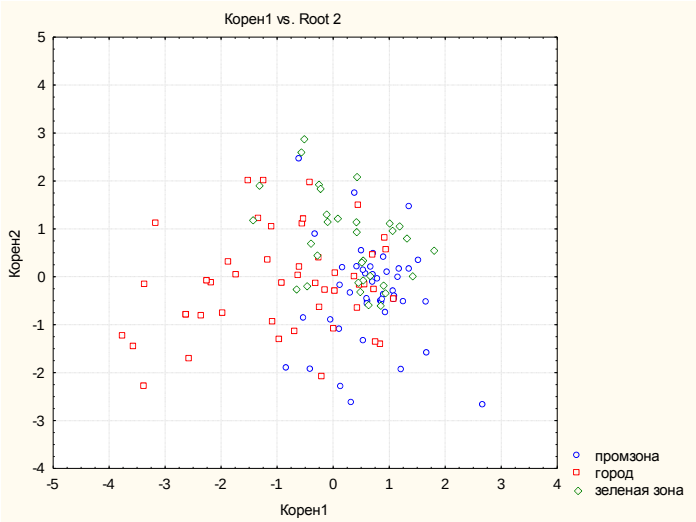


Рис. 2. Распределение выборок педобионтов в плоскости двух дискриминантных осей при оценке влияния загрязнения среды на педобионтов.
(Wilks' Lambda: 0,5469985 approx. F (42,210) = 1,760471 p < 0,0052)

Таблица 1

Описательная статистика результатов дискриминантного анализа при оценке влияния загрязнения среды на структуру сообществ педобионтов

Зональность	Квадрат расстояний Mahalanobi (педо		
	промзона	город	зеленая зона
промзона	0,000000	2,658044	1,498737
город	2,658044	0,000000	2,209499
зеленая зона	1,498737	2,209499	0,000000

Зональность	p-levels (педобионты биотопов всех зо		
	промзона	город	зеленая зона
промзона		0,001198	0,339969
город	0,001198		0,051348
зеленая зона	0,339969	0,051348	

Однако расстояние Махаланобиса между центроидами выборок в первом случае мало (1,4-2,65), и структура численности педобионтов, обитающих в промышленной и зеленой зонах не различается. Во втором случает расстояние между центроидами оцениваемых выборок гораздо больше (4,7-21,82), и выборки, взятые из разных по растительности биотопов, различаются между собой по структуре численности статистически значимо.

Исходя из вышесказанного, можно сделать два заключения:

- на структуру сообществ педобионтов в большей степени влияет растительность биотопа, чем антропогенное загрязнение среды;

- структура сообществ педобионтов не различается в промзоне и зеленой зоне и достоверно отличается от них в селитебной.

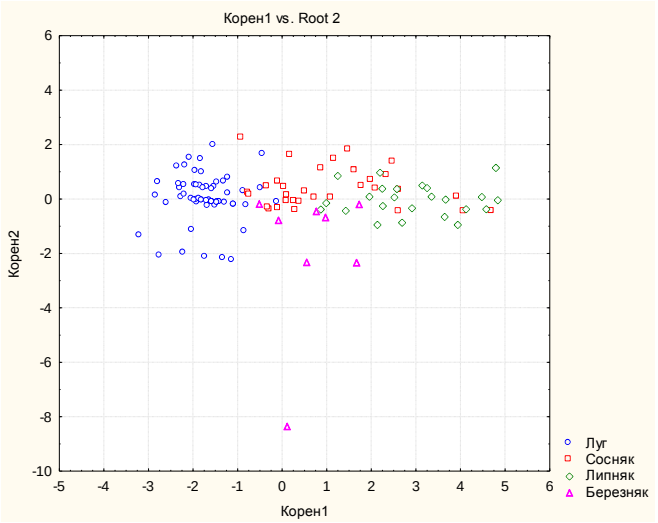


Рис. 3. Распределение выборок педобионтов в плоскости двух дискриминантных осей при оценке влияния растительности биотопа на педобионтов.
(Wilks' Lambda: 0,1556752 approx. F (45,327) = 6,335075 p < 0,0000)

Таблица 2

Описательная статистика результатов дискриминантного анализа при оценке влияния растительности биотопа на структуру численности педобионтов

Биотоп	Квадрат расстояний Mahalanobi (педобио			
	Луг	Сосняк	Липняк	Березняк
Луг	0,00000	8,415031	21,82440	9,732655
Сосняк	8,41503	0,000000	4,74596	5,631135
Липняк	21,82440	4,745963	0,00000	9,837776
Березняк	9,73265	5,631135	9,83778	0,000000

Биотоп	p-levels (педобионты биотопов всех зон)			
	Луг	Сосняк	Липняк	Березняк
Луг		0,000000	0,000000	0,000041
Сосняк	0,000000		0,000030	0,030277
Липняк	0,000000	0,000030		0,000295
Березняк	0,000041	0,030277	0,000295	

Герпетобионты. Герпетофауна исследованных участков представлена 27 крупными таксонами. Большую часть из них во всех биотопах составляют насекомые и паукообразные (рис. 4). Последние представлены в большей степени пауками (Aranei) и в меньшей – сенокосцами (Opiliones). В некоторых пробах присутствуют в небольшом количестве многоножки (Myriopoda) – двупарноногие многоножки (Diplopoda), геофилиды (Geophilidae) и литобииды (Lithobiidae). Довольно часто в почвенные ловушки попадались мокрицы (Isopoda) и совсем редко моллюски (Gastropoda) и дождевые черви (Lumbricidae). Доминирующей группой в классе насекомых является отряд жесткокрылые (Coleoptera). Остальные отряды встречаются разрозненно и в небольшом количестве. К ним относятся клопы (Heteroptera), уховертки (Dermaptera), чешуекрылые (Lepidoptera) и перепончатокрылые (Hymenoptera).

Население хортобионтов исследованных участков представлено обычными для этого времени года группами. На открытых луговых биотопах в травостое доминировали нимфы прямокрылых из семейства Acrididae. Лет бабочек был незначительным. В основном отмечались представители семейства белянок (Pieridae), голубянок (Lycaenidae) и нимфалид (Nymphalidae). Из двукрылых чаще всего попадались мухи-журчалки (Syrphidae). Перепончатокрылые представлены пчелой медоносной (*Apis melifera* L.), несколькими видами шмелей (*Bombus*) и ос (Vespidae). На цветущей растительности отмечено высокое обилие клопов (Heteroptera). В ходе маршрутных учетов «краснокнижных» видов не обнаружено.

Среди открытых биотопов селитебной зоны ярко выделяется газон на разделительной полосе. Здесь почти нет жужелиц, поэтому хищные формы составляли всего 31,7% от общего числа беспозвоночных, из них 16,46 % – пауки. В то же время, фитофаги составляли 43% и были представлены кожеедами и их личинками (20,3%), щелкунами (13,9%) и листоедами (16,5%). Всего в пробах с этого биотопа обнаружено 12 таксонов беспозвоночных при общей численности 16,5 экз./10 лов/сут. Другой луг в черте города отличается большим групповым разнообразием (13 таксонов) и обилием герпетобионтов (61,25 экз./10 лов/сут). Ярко выраженными доминантами здесь являются жужелицы (52,2%) и пауки (14,7%). Трофическая структура представлена хищниками (73,9%) и фитофагами (13,5%), доля сапрофагов незначительна (3,3%).

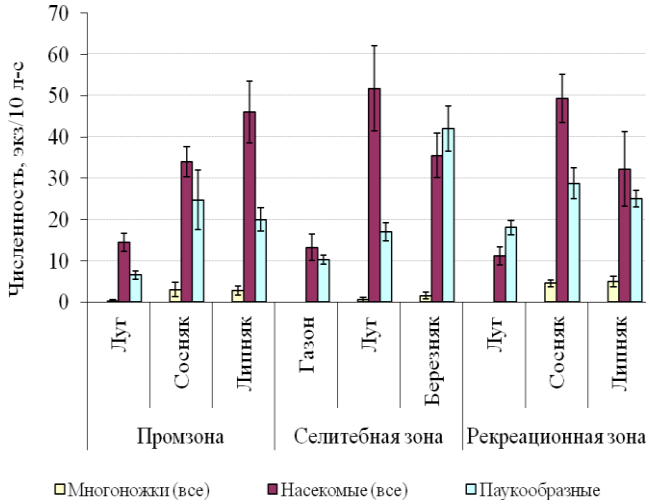


Рис. 4. Пространственное распределение многочисленных таксономических групп герпетобионтов по биотопам и зонам.

Дискриминантный анализ таксономической структуры герпетобионтов по ***зонам*** показал, что отмечается ее разделение в зональном аспекте (Wilks' Lambda: 0,2635, p<0,0003). Статистически значимые различия отмечены между селитебной и промышленной зонами (p<0,001), селитебной и рекреационной (p<0,001). Однако промзона и рекреационная зона по таксономическому составу и численности педобионтов мезофауны не отличаются. Наибольший вклад в дискриминацию вносят жуки стафилиниды и кожееды (p<0,05).

Дискриминантный анализ таксономической структуры герпетобионтов по ***биотопам*** показал, что происходит статистически значимое ее разделение по типам фитоценоза (Wilks' Lambda: 0,04582 p<0,0000). Все биотопы отличаются друг от друга по численности и таксономическому составу сообщества герпетобионтов. Наибольший вклад в дискриминацию вносят клопы (p<0,01), моллюски (p<0,001), стафилиниды (p<0,001) и пауки (p<0,001).

Таким образом, в пространственном распределении герпетобиотов, обитателей подстилки, тип фитоценоза играет бóльшую роль, чем промышленное загрязнение. Однако следует отметить, что в городе формируются особые сообщества педобионтов, структура и численность которых отличается от таковых промышленной и рекреационной зон. На наш взгляд, это объясняется тем, что в селитебной зоне почвенный покров сильно трансформирован и подвержен действию специфических факторов (уплотненность почвенных горизонтов, строительство, фрагментация местообитаний).

Обсуждение. Численность педобионтов в сосняках как промышленной, так и рекреационной зон НПК значительно превышает средние ее показатели для естественных сосновых лесов лесостепи РТ [Алейникова, 1968; Кадастр …, 2014]. Высокое обилие педобионтов обусловлено, по-видимому, нехарактерным для сосняков типом почвы (серая лесная) и произрастающей в подросте и подлеске растительностью (липа обыкновенная, клен остролистный, клен ясенелистный). В связи с этим, обилие сапротрофного компонента в хвойных лесах высокое и сопоставимо с широколиственными лесами.

Численность мезофауны сосняков Предкамья РТ варьирует в широких пределах: от 25 экз./м^2 в Раифском участке Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника [Алейникова, 1968] до 375 экз./м^2 в рекреационном лесу, в окрестностях села Кичке-Тан Агрызского района [Корчагина, 2003]. Было показано, что сильное варьирование численности педобионтов в сосняках обусловлено изменениями в составе травяного яруса, в котором под воздействием рекреации появляется множество сорных и луговых видов растений, тем самым привлекая различных растительноядных насекомых [Сабанцев, Гордиенко, 2014]. Лесные массивы охраняемых природных территорий, равно как и некоторые биотопы пригородной зоны г. Казани, обнаруживают невысокую плотность почвенных беспозвоночных (25-130 экз./м^2). Сосняки в черте города характеризуются повышенным содержанием беспозвоночных в почве (91-161 экз./м^2). Большую их часть здесь составляют дождевые черви. Трофическая структура почвенной мезофауны исследуемых однотипных биотопов также сильно различается. Наблюдается тенденция повышения доли сапрофагов в почве при увеличении степени нарушенности биотопа. Вследствие изменений состава травянисто-

кустарничкового яруса дерновый почвообразовательный процесс начинает преобладать над подзолистым.

В исследованных биотопах трофическая структура между зонами с различным загрязнением среды отличается не сильно. Причиной уменьшения обилия некоторых групп беспозвоночных при промышленном загрязнении среды может быть как прямое воздействие токсикантов, так и опосредованное через ухудшение условий обитания. При этом обычно снижается не только численность, но и видовое богатство [Воробейчик и др., 2012; Золотарев, 2015; Bezkorovainaya, 2014]. В пределах исследуемой территории, наоборот, численность педобионтов в сосняках как промышленной, так и рекреационной зон значительно превышает средние ее показатели для естественных сосновых лесов лесостепи РТ [Алейникова, 1968; Кадастр …, 2014].

То же касается дождевых червей и многоножек. Численность их в промзоне и рекреационной зоне одинакова, а в селитебной даже выше. В этом отношении полученные нами данные не согласуются с результатами исследований в зоне влияния медеплавильных заводов в Свердловской области и Кандалакшского алюминиевого завода, когда территории вокруг предприятия на расстоянии до 5 км представляет собой люмбрицидную пустыню [Некрасова, 1993, Воробейчик, 1998; Зенкова, Петрашова, 2008].

По данным некоторых исследователей при промышленном загрязнении среды в комплексе видов жуков-щелкунов в почве происходит значительная перестройка, начинают преобладать широкие полифаги [Середюк, 2006, 2009]. В нашем исследовании таких результатов не получено, наоборот, трофический спектр щелкунов вполне соответствует биотопу, где они обитают.

Наблюдаемые различия в структуре численности педобионтов и герпетобионтов, обитающих в промышленной, селитебной и рекреационной зонах, вполне могут быть объяснены различиями не столько в характере и степени загрязнения окружающей среды, сколько особенностями местообитаний в селитебной зоне (уплотненный верхний слой почвы, строительство, автомагистрали, фрагментация местообитаний). К тому же эколого-климатические факторы проявляют свою прерывистость в пространственно-временных масштабах, тем самым формируя мозаику среды обитания, на которую накладывается такая же неоднородность техногенного загрязнения [Безель и др., 1994; Филимонова, Гонгальский, 2011]. В отношении почвообитающих беспозвоночных вышеописанные факторы проявляются в мозаичности их пространственного распределения в почве [Gongalsky et al., 2010].

В формировании показателей численности и структуры сообществ педобионтов в большей части задействована растительность биотопа, чем промышленное загрязнение среды, что подтверждается данными многомерного анализа. Последний показал, что в лесах (в отличие от лугов), расположенных в разных зонах, структура мезофауны отличается. Этот факт, возможно, может свидетельствовать о происходящих процессах адаптации мезофауны к накоплению загрязняющих веществ в опаде.

Потери местообитаний вследствие застройки и хозяйственного использования территорий, примыкающих к НПК, могут составить значительную цифру.

Таким образом, промышленное загрязнение среды не наносит существенного вреда почвообитающим беспозвоночным: численность мезофауны в промышленной и рекреационной зонах примерно одинакова, а в селитебной – даже выше. Фиксируются различия в структуре сообществ педобионтов в разных зонах, что объясняется идущим процессом адаптации их к условиям внешней среды (загрязнение опада в лесах промышленной зоны, фрагментация местообитаний в селитебной зоне).

Литература

1. Алейникова М.М. Почвообитающие беспозвоночные различных типов леса в Среднем Поволжье // Материалы по фауне и экологии почвообитающих беспозвоночных. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – С. 3-98.
2. Безель В.С. и др. Популяционная экотоксикология / В.С. Безель, В.Н. Большаков, Е.Л. Воробейчик. – М.: Наука, 1994. – 83 с.
3. Воробейчик Е.Л. Население дождевых червей (Lumbricidae) лесов Среднего Урала в условиях загрязнения выбросами медеплавильных комбинатов // Экология.1998. – № 2. – С. 102-108.
4. Воробейчик Е.Л. и др. Изменение разнообразия почвенной мезофауны в градиенте промышленного загрязнени / Е.Л. Воробейчик, А.И. Ермаков, Т.К. Тунева, М.П. Золотарев // Russian entomological journal. 2012. – Vol. 21, – №2. – P. 203-218.

5. Зенкова И.В., Петрашова Д.А. Состояние популяции многоножек-костянок monotarsobius curtipes в зоне воздействия алюминиевого предприятия // Сибирский экологический журнал. 2008. – Т. 15, – № 5. – С. 689-698.
6. Золотарев М.П., Нестерков А.В. Паукообразные (Aranei, Opiliones) лугов: реакция на загрязнение выбросами Среднеуральского медеплавильного комбината // Экология. 2015. – № 1. – С. 48-56.
7. Кадастр сообществ почвообитающих беспозвоночных (мезофауна) естественных экосистем Республики Татарстан. Коллективная монография / А.К. Жеребцов, Т.И. Артемьева [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. фед. ун-та, 2014. – 308 с.
8. Корчагина Т.А. Материалы к изучению почвенной мезофауны хвойных лесов Восточно-Европейской равнины // Разнообразие беспозвоночных животных на Севере: тезисы докл. II межд. конф. – Сыктывкар, 2003. – С.111-112.
9. Некрасова Л.С. Влияние медеплавильного производства на почвенную мезофауну // Экология. 1993. – №5. – С. 83-85.
10. Сабанцев Д.Н., Гордиенко Т.А. Особенности трофической структуры мезофауны почв сосновых лесов в градиенте антропогенного воздействия // Биоразнообразие наземных и водных животных. Зооресурсы: II всерос. научн. интернет-конф. с межд. участием: материалы конф. – Казань: ИП Синяев Д.Н. , 2014. – С.74-77.
11. Середюк С.Д. Структура сообществ сем. Elateridae подзон средней и южной тайги в условиях техногенного воздействия // Сибирский экологический журнал. 2006. – Т. 13, – № 5. – С. 639-647.
12. Середюк С.Д. Особенности структуры сообществ жуков-щелкунов урбанизированных территорий и их тождественность элатеридокомплексам естественных ландшафтов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. – № 187. – С. 297-304.
13. Филимонова Ж.В., Гонгальский К.Б. Сообщества крупных почвенных животных на границе участков слабого и сильного загрязнения от Косогорского металлургического комбината (Тульская Область) // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2011. – № 25. – С. 472-477.
14. Bezkorovaynaya I.N. Forest-tundra soil invertebrate communities under conditions of technogenic pollution // Contemporary Problems of Ecology. 2014. – T.7, – №6. – P. 708-713.
15. Childers D.L., Cadenasso M.L. Grove J.M., Marshall V., McGrath B., Pickett S.T.A. An Ecology for Cities: A Transformational Nexus of Design and Ecology to Advance Climate Change Resilience and Urban Sustainability // Sustainability. 2015. – Vol.7. – P. 3774-3791.
16. Enggaard M. K., Howe A. G. Ground Beetles and Urbanization. Environmental biology – module II. – Roskilde University, 2006. – 62 p.
17. Gongalsky K.B., Filimonova Zh.V., Zaitsev A.S. Relationship between soil invertebrate abundance and soil heavy metal contents in the environs of the Kosogorsky metallurgical plant, Tula Oblast // Russian Journal of Ecology. 2010. – Vol. 41. – P. 67-70.
18. Gurov A. V., Gurova N. N., Pet'ko V. M. Assemblages of terrestrial arthropods under the technogenic impact of Norilsk industrial complex // Contemporary Problems of Ecology. 2014. – Vol. 7. – №. 6. – P. 701-707.
19. Magura T., Elek Z., Tóthmérész B. Impacts of non-native spruce reforestation on ground beetles // European Journal of Soil Biology. 2002. – Vol. 38. – P. 291-295.
20. Magura T., Tothmeresz B., Molnar T. A species-level comparison of occurrence patterns in carabids along an urbanisation gradient // Landscape Urban Planning. 2008. – Vol. 86. – P. 134-140.
21. Martinson H.M., Raupp M.J. A meta-analysis of the effects of urbanization on ground beetle communities // Ecosphere. 2013. – Vol.4. – 60 p.
22. McIntyre N.E. Ecology of urban arthropods: a review and a call to action // Annals of the Entomological Society of America. 2000. – Vol. 93. – P. 825-835.
23. McIntyre N.E., Rango J., Fagan W.F., Faeth S.H.. Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment // Landscape Urban Planning. 2001. – Vol. 52. – P. 257-274.

УДК 572.21: 577.4: 595.2

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФОРМЫ ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE)

Р.А. Суходольская
ГБУ «Институт проблем экологии и недропользования АН РТ», г. Казань,
Республика Татарстан, Россия, ra5suh@rambler.ru

Аннотация. С использованием методов геометрической морфометрии показано, что форма жуков-жужелиц закономерно меняется при действии определенных факторов среды (местообитание в ареале, антропогенный пресс, растительность биотопа), а также в принципе различается у самцов и самок одного и того же вида. Конкурирующие виды жужелиц вырабатывают противоположно направленные стратегии изменчивости формы в ареале. В целом по результатам изменчивости всех исследованных видов жужелиц можно сказать, что форма жуков, обитающих в европейской части России и в Сибири различается по степени выпуклости (уплощенности) отдельных отделов тела. Также в целом можно заключить, что в суровых условиях обитания (на краю ареала, в городах) форма жужелиц становится более плоской по сравнению с таковой в естественных обитаниях в центре ареала.

Ключевые слова: геометрическая морфометрия, изменчивость формы, жужелицы, факторы среды, широтный градиент изменчивости формы, антропогенный пресс

Введение. Еще в начале века отмечалась исключительная важность изучения морфометрических признаков вкупе с многомерным подходом в количественной генетике. Такой подход обеспечивает детальное понимание изменчивости и эволюционных потенций таких признаков [Klingenberg, 2003]. Морфометрические методы начали развиваться очень давно [Alpatov, 1929]. Они основаны на множественных измерениях признаков у определенной группы организмов, и трактовка результатов облегчилась с введением в практику многомерной статистики. Среди всех организмов размер определенного органа соизмерим с общими размерами тела, это явление называется аллометрия. Аллометрические изменения под влиянием различных факторов ведут к изменению формы органа (или организма), что иногда имеет адаптивное значение и, следовательно, потенциально ведёт к микроэволюционным сдвигам. Изучение формы всегда привлекало интерес исследователей, но генетические, онтогенетические и физиологические явления, связанные с аллометрией, остаются мало изученными [Shingleton et al., 2007]. Форма определяется исследователями как информация, которая остается после отфильтровывания информации о размере, масштабе и пространственном расположении объекта [Monteiro, 2013]. В основе этой методики лежит хорошо разработанный аппарат статистического анализа формы, называемый «геометрической морфометрией». Вместо «расстояний» и «углов» здесь используются координаты точек (landmarks), наложенные на плоскость в результате трансляции, масштабирования и ротации [Zelditch et al., 2004]. За рубежом геометрическая морфометрия используется уже более 30 лет в целях идентификации подвидов и криптических видов [Tofolski, 2008; Rattanawanneea et al., 2012], оценки степени дивергенции популяций [Macagno et al., 2011], эволюции полового диморфизма [Gidaszewski et al., 2009]. В России практически нет работ, где применяется геометрическая морфометрия с целью оценки влияния факторов среды на изменчивость формы. Цель нашей работы – определение роли местообитания в ареале, антропогена и растительности биотопа в изменчивости формы жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae), которые считаются прекрасными индикаторами среды обитания.

Материал и методы. Материал по этим видам собран так, чтобы были соблюдены основные требования широкомасштабного исследования: в каждой из частей ареала жуков отлавливали в естественных ценозах, а также на территориях с антропогенным влиянием (города, пригороды, агроценозы). По возможности отлов проводился во всех типах биотопов, где обитают жуки исследуемого вида (хвойные и лиственные леса, луга и т. п.) на территориях Республики Татарстан, Мари Эл, Удмуртии, Свердловской, Кемеровской областей и Пермского и Ставропольского края. Материал по *C. aeruginosus* собран в Кемеровской области.

Проводили морфометрические промеры каждого жука по шести признакам (рис. 1). Далее на фотографии жука каждого из исследованных видов жужелиц, взятых из коллекции ЗИН РАН (http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/morphind.htm), расставлялись метки, соответствующие терминальным точкам осуществлявшихся промеров. Затем этот рисунок переводился в растровый со схемой измерений, напоминающей крест (рис. 2). В зависимости от того, какие размеры имеют жуки в экспериментальной выборке данного вида жужелиц, меняются и размеры этого «креста». В качестве примера приводим рисунок 3, где направление изменений формы отдельных органов жука обозначены стрелками.



Рис. 1. Фотография *C. aeruginosus* с нанесенными метками (landmarks).

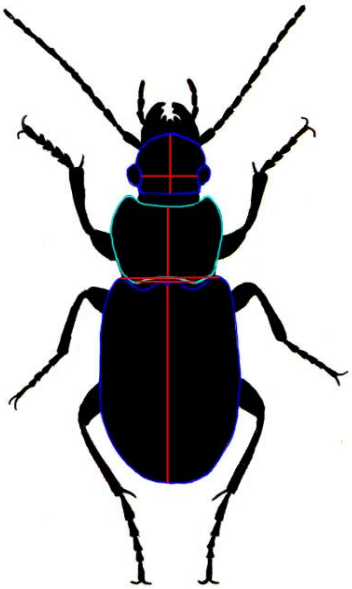


Рис. 2. Векторное изображение жука определенного вида с фигурой в виде креста (обозначен красным цветом)

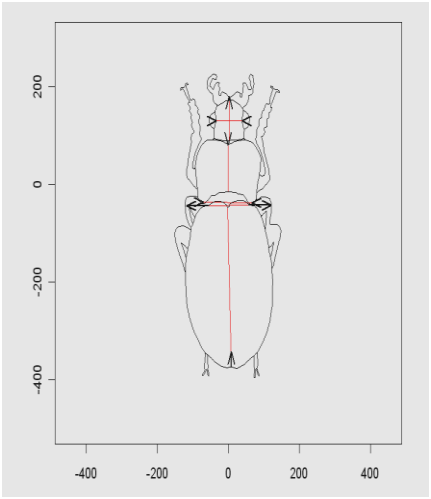


Рис. 3. Характер отклонений органов жука от усредненной формы (направление изменений обозначены стрелками)

В результате крайние точки этого «креста» получают координаты в условной системе координат. Эти координаты используются для проведения Прокрустова анализа, в результате которого получаем усредненную для данного вида жуков конфигурацию меток. Далее оценивалось, как отклоняются размеры жуков от «среднего размера» при действии тех или иных факторов. Читателю следует уяснить, что в этом случае оценивается не отклонение исходных (измеренных окуляр-микрометром) размеров конкретных органов жука, а отклонение размеров, приведенных к одному масштабу. Другими словами, оценивалось, как меняется форма жука в тангенциальном пространстве, как по отдельным измерениям, так и в целом (по расстоянию в тангенциальном пространстве). Прокрустов анализ вели стандартными методами: определение и оценка направления и размаха изменений компонент в форме тела жука, на основе главных деформаций (principal warps), вычисленных как собственные вектора матрицы, расчет частных деформации((partial warps) как проекций сравниваемых объектов на оси, определенные главными деформациями; главные и частные деформации не являются взаимно ортогональными в многомерном пространстве (Кэндэллово пространство), поэтому на основе частных деформаций вычисляются относительные деформации (relative warps) и получаем координаты относительных деформаций, расположенные в тангенциальной плоскости, касательной к Кэндэллову пространству. Эти координаты используются в дальнейших анализах: ANOVA, MANOVA и линейные модели влияния факторов среды на средний размер (в смысле средней формы), отклонения формы жуков от средней при действии конкретных факторов среды и выяснения, за счет каких органов изменяется форма жука при действии этих факторов.

Проведены также серии анализов главных компонент по принятым методикам [Шитиков и др., 2012].

Результаты и обсуждение. Анализ методом главных компонент показал, что в зависимости от действия изучаемого фактора выборка особей «разносится» в поле двух главных компонент, что говорит, от аллометрических изменениях жуков. Для иллюстрации приводим один из полученных рисунков для одного из исследованных видов (рис. 4). Далее мы использовали методы геометрической морфометрии в целях оценки изменчивости формы жужелиц.

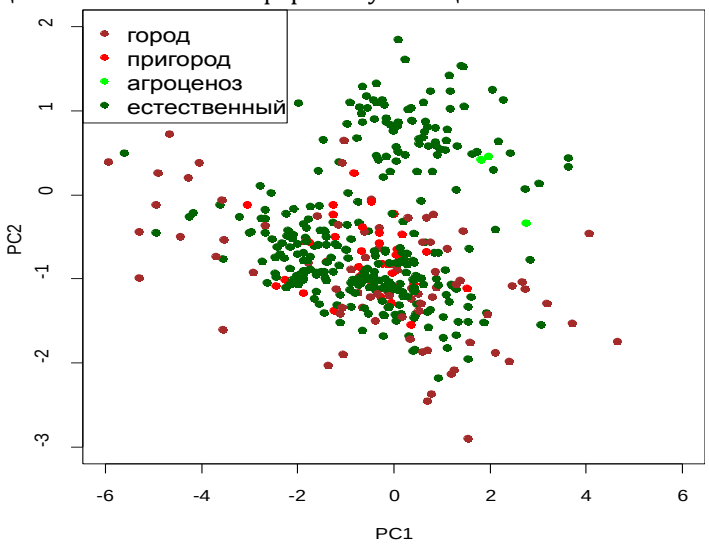


Рис. 4. Результаты анализа самок *C. granulatus* методом главных компонент (PCA) и вклад антропогенного фактора в изменение положения самок в плоскости двух основных компонент.

По каждому из исследованных видов жужелиц были получены серии таблиц, представляющих собой результаты многомерных анализов. Для иллюстрации приводим таблицу, по которой можно судить, влияет или нет определенный фактор внешний среды на изменчивость формы жука исследуемого вида.

Таблица

Результаты ANOVA по влиянию пола, региона обитания, антропогенного пресса, биотопа на средний размер жуков *C. aeruginosus*

Источник изменчивости	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средние квадраты	***F***-отношения	
Пол	1	89392	89392	21,017	***
Антропоген	4	481041	120260	28,274	***
Биотоп	4	1033923	258481	60,771	***
Остаточная	1575	6699019	4253	–	–

Прокрустов анализ дает многомерный результат, его раскладывают на независимые компоненты (scores), и на первых двух наносят конфигурации, характеризующие изменение формы жуков при действии того или иного фактора. Независимые компоненты извлекаются прямо из результатов Прокрустова анализа. В качестве иллюстрации мы приводим один из полученных результатов (рис. 5).

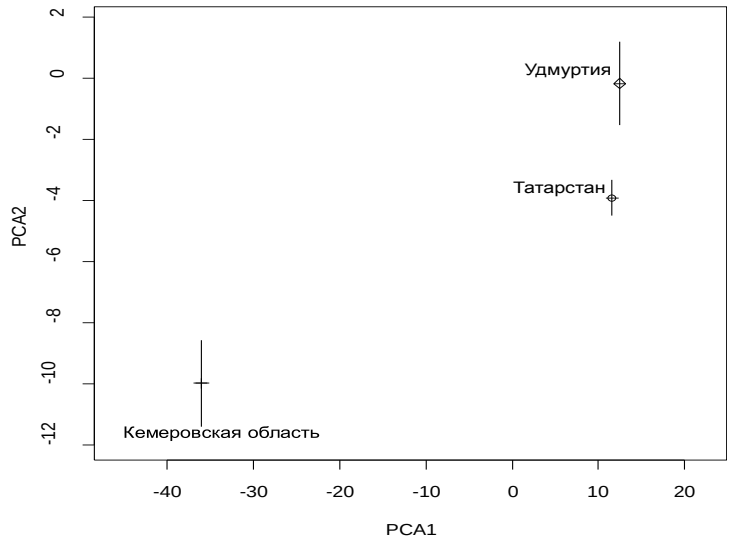


Рис.5. Проекции на две первые главные компоненты тангенциального пространства при анализе влияния широты местообитания на форму самок *C. granulatus*

Обобщая полученные результаты по всем исследованным видам жужелиц, мы приходим к выводам, представленным ниже. Практически во всех случаях, независимо от того, рассматривается ли влияние региона обитания, антропогена или растительности, нагрузка по второй компоненте у самцов больше, чем у самок. Следовательно, вторая компонента отражает **половые** различия в форме. Согласно обобщающим таблицам у самцов *C. granulatus* – более выпуклые надкрылья, выпуклая в апикально-базальном направлении переднеспинка, выпуклая голова; у самцов *C. cancellatus* – уплощенные в апикально-базальном направлении надкрылья, уплощенная в медиально-дистальном направлении переднеспинка и уплощенная голова; у *C. aeruginosus* как фактор пол не влияет в чистом виде на форму жуков, однако различия в форме самок и самцов у *C. aeruginosus* проявляется в разной изменчивости размеров при влиянии фактора «город», «березняк», «газон»; у самцов *C. hortensis* более выпуклые надкрылья (по длине) и выпуклая голова по сравнению с самками. У представителей рода Pterostichus несколько другая картина: у *P. melanarius у самцов* более выпуклые надкрылья, уплощенная в апикально-базальном направлении и выпуклая в медиально-дистальном – переднеспинка; у самцов *P. niger* более выпуклые в апикально-базальном и уплощенные в медиально-дистальном направлениях надкрылья, уплощенная в апикально-базальном направлении переднеспинка.

У представителя другого рода (*P. cupreus*) полового диморфизма по форме не наблюдается, так же как нет взаимодействия факторов с полом. Другими словами, самки и самцы имеют одинаковую направленность изменчивости формы под воздействием факторов «регион обитания» и «антропогенное влияние». Однако при рассмотрении материала в мелкомасштабном аспекте (массив данных только по Татарстану и моделирование влияния района обитания и растительности биотопа) регистрируется взаимодействие фактора пола с перечисленными выше.

Интересные данные получены в ходе анализа изменчивости формы жужелиц в широтном градиенте. По уже приведенному выше рисунку 5 можно заключить, что у *C. granulatus* – по первой оси – долготная составляющая, по второй оси – широтная составляющая. Это выражается в том, что с запада на восток и с юга на север уплощаются надкрылья в медиально-дистальном направлении и уплощается переднеспинка в апикально-базальном направлении; регистрируется ПД по вогнутой в медиально-дистальном направлении переднеспинке. Подобный анализ данных по другим исследованным видам дал возможность заключить, что у *C. cancellatus* – по первой оси – долготная составляющая – с запада на восток уплощаются надкрылья в медиально-дистальном направлении и переднеспинка – в апикально-базальном направлении, уплощается голова (реакция самцов другая); центроиды самок и самцов в оптимальном регионе (Татарстан) сдвинуты вправо. У *C. hortensis* – по второй оси просматривается широтный градиент – по направлению к северу надкрылья жуков становятся более выпуклыми по длине и более плоскими – по ширине, форма головы становится более плоской. Практически во всех случаях центроиды самок и самцов в оптимальных условиях (для особей исследуемого вида – это центр ареала Татарстан, естественный биотоп, березняк) расположены ниже по второй оси по сравнению с центроидами при влиянии возмущающих факторов (это край ареала или увлажненный березняк).

Следовательно, при возмущающих воздействиях надкрылья жуков становятся более выпуклыми по длине и более плоскими – по ширине, форма головы становится более плоской.

У *P. melanarius* ни широтные, ни долготные градиенты не просматриваются, но практически во всех случаях центроиды самок и самцов в оптимальных условиях (для особей исследуемого вида это центр ареала Татарстан, естественный биотоп, березняк) расположены ниже по второй оси по сравнению с центроидами при влиянии возмущающих факторов (это край ареала или антропогенное влияние в виде обитания в городе, пригороде и агроценозе, а также субоптимальные условия растительности биотопа и малоувлажненные местообитания плакора и урбоценозов. Следовательно, при возмущающих воздействиях переднеспинка и голова жуков становится более выпуклой в медиально-дистальном направлении. При этом условия обитания в Екатеринбурге значительно сдвигают центроид вправо по первой оси, значит, по первой оси маркируются такие изменения формы, как выпуклые в апикально-базальном направлении надкрылья и значительно более плоская переднеспинка. В целом, можно заключить, что форма жуков *P. melanarius* более сходна при влиянии условий Удмуртии, Мари Эл и Предуралья, что объясняется, по всей видимости, сходными климатическими условиями и сходством географической широты обитания жуков. Значительные отличия их от Свердловской области объясняются расположением заповедников, где отлавливались жуки: они расположены восточнее и находятся за Уральским хребтом.

У *P. niger* просматривается слабо выраженный широтный градиент по второй оси: в регионах с более суровым по сравнению с Татарстаном климатом меняются, в первую очередь, параметры формы переднеспинки и головы. При этом условия обитания в Екатеринбурге и Кемерово значительно сдвигают центроид влево по первой оси, значит, по первой оси маркируют такие изменения формы, как плоские по ширине надкрылья и плоская по длине переднеспинка.

У *P. cupreus* по второй оси выраженный долготный градиент – по направлению к востоку ареала голова жуков становится вогнутой по сравнению со средней для вида, по первой – центроиды Ставрополя и Барабинских степей располагаются рядом и это связано с уплощением надкрылий в медиально-дистальном направлении, а переднеспинки – в апикально-дистальном.

Изменчивость формы жуков под влиянием антропогенного фактора на серии рисунков, иллюстрирующих расположение центроидов в тангенциальном пространстве, позволила также выявить некоторые закономерности. Проиллюстрируем это на одном из исследованных видов. У *C. granulatus* (рис. 6) по второй компоненте центроиды самок располагаются ниже, чем центроиды самцов, то есть вторая компонента отражает **половые** различия, которые выражаются у *C. granulatus* в том, что они имеют более выпуклые надкрылья, выпуклую в апикально-базальном направлении переднеспинку, выпуклую голову. На рисунке 6 первая компонента отражает влияние рекреации (пригород располагается между центроидами город и естественный. По второй компоненте различия между самками и самцами в положении центроида «пригород» можно объяснить показанным взаимодействием «Самцы:Город» и «Самцы:Пригород», что приводит к тому, что органы самцов меняют форму в противоположном направлении по сравнению со стандартной – у них уплощаются надкрылья, а переднеспинка становится более плоской в апикально-базальном направлении и более вогнутой – в медиально-дистальном. По всей видимости, это можно считать повышенным адаптационным потенциалом самцов в условиях антропогенного пресса и одним из проявлений полового диморфизма в реакции на антропогенный фактор. И у самцов же центроиды при влиянии возмущающих факторов (в данном случае, это город и пригород) расположены ниже центроида, характеризующего оптимальное местообитание (центроид «естественный»). В этом отношении наблюдается определенная корреляция и с влиянием растительности. Поскольку определенный тип растительности, как правило, преобладает в биотопах с тем или иным антропогенным воздействием, именно в том же порядке эти центроиды располагаются и на рисунке 7.: центроиды, характеризующие не характерные для *C. granulatus* биотопы (газон, луг, кустарник) располагаются ниже центроидов, характеризующих оптимальные (лесные) биотопы. В этом случае по второй к компоненте явно просматривается влагообеспеченность биотопа. Исключение составляет «липняк».

Подобный анализ, проведенный в отношении других исследованных видов жужелиц, позволил выявить следующее. У *C. cancellatus* – так же, как у *C. granulatus,* центроиды самок располагаются ниже, чем центроиды самцов, то есть и в этом случае вторая компонента отражает половые различия в форме. У *C. cancellatus* это выражается в том, что (в отличие от *C. granulatus*) самцы имеют уплощенные надкрылья, переднеспинку и голову, но в условиях города они отличаются от среднестатистических

самцов этого вида и при взаимодействии «Самцы:Город» меняют форму – надкрылья становятся более выпуклыми, так же как переднеспинка и голова. Центроиды «пригород» и «агроценоз» мало отличаются от центроида «город» по первой компоненте, следовательно, вторая компонента отражает изменение формы жуков, связанное с аридностью местообитаний и их загрязнением в городе, а первая – с их фрагментацией в пригородах и при сельхозобработке.

C. granulatus и *C. cancellatus* имеют одинаковое положение центроидов под влиянием антропогенного фактора при условии ротации картинки. У *C. aeruginosus,* так же, как у первых двух карабусов, центроиды самок по второй компоненте располагаются ниже центроидов самцов, хотя ПД по форме у *C. aeruginosus* не выражен. Различия в положении центроидов определяются, по всей видимости, сильно разнонаправленными изменениями физических размеров у самок и самцов при влиянии антропогена [Суходольская, Еремеева, 2013]. Причем при взаимодействии с фактором «пригород» имеется тенденция, самцы *C. aeruginosus* также меняют форму органа на противоположную. И еще. Вновь просматривается адаптационный потенциал самцов, поскольку их центроиды расположены более упорядоченно, чем у самок, как вдоль первой компоненты, так и вдоль второй. Тот же адаптационный потенциал самцов проявляется и при действии типа растительности: не считая проявлении такой тенденции, что при действии чисто фактора – изменении с одним знаком, а при взаимодействии фактора – с другим, в случае *C. aeruginosus* статистически значимо эта закономерность проявляется при действии фактора «газон». При действии этого фактора параметры головы жуков *C. aeruginosus* суживаются, а при взаимодействии «Самцы:Газон», наоборот, расширяются. В случае биотопа по обеим осям просматривается увлажненность биотопа. У *P. melanarius* в наибольшей степени от формы жуков в естественном биотопе отличается форма жуков, которая формируется под влиянием условий города.

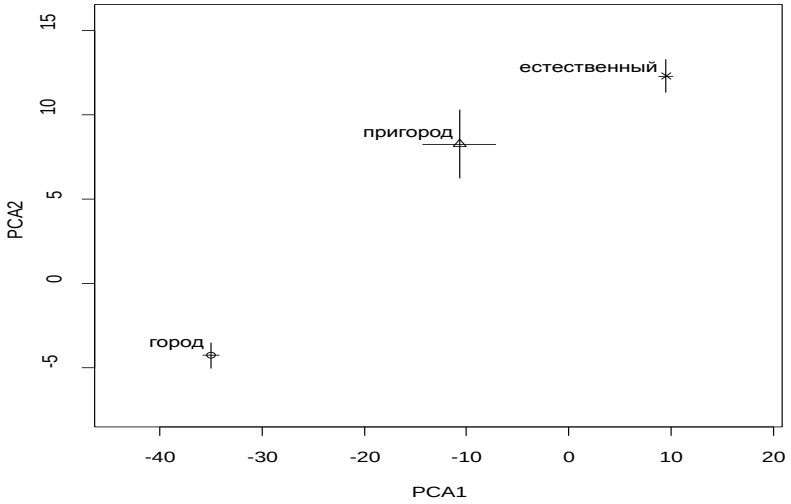


Рис. 6. Проекции на две первые главные компоненты тангенциального пространства при анализе влияния антропогенного пресса на форму самцов *C.granulatus*

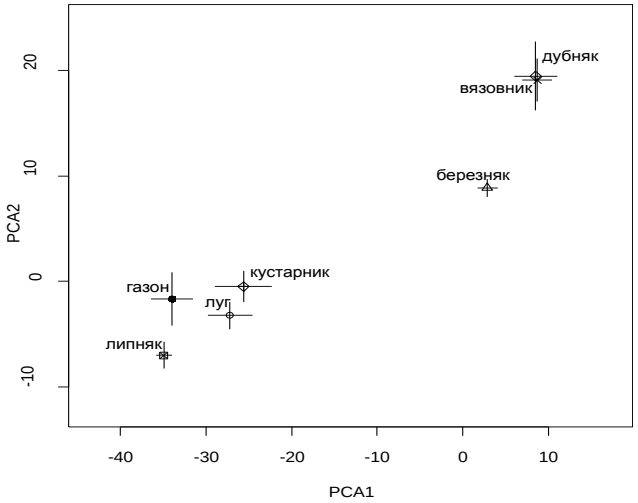


Рис. 7. Проекции на две первые главные компоненты тангенциального пространства при анализе влияния типа биотопа на форму самцов *C.granulatus*

Центроиды «пригород» и «агроценоз» мало отличаются от центроида «город» по второй компоненте, следовательно, первая компонента отражает изменение формы жуков, связанное с аридностью местообитаний и их загрязнением в городе, а вторая – с их фрагментацией в пригородах и при сельхозобработке. По влиянию биотопа просматривается картина, что форма жуков в осветленных биотопах (луг, кустарник, липняк, березняк) располагаются в правой стороне плоскости PCA, затененные – в левой, под влиянием осветленных биотопов голова жуков становится более плоской, а под влиянием затененных – вогнутой. Влияние рельефа и изоляции выражается в том, что ярлыки, кодирующие факторы «плакор», «остров» и «поймы рек», располагаются практически на одной вертикальной линии, следовательно, под влиянием условий поймы жуки имеют более выпуклые надкрылья и голову, а под влиянием условий полной изоляции изменяется форма переднеспинки. У *P. niger* – по антропогену первая компонента отражает степень рекреации (центроид «пригород» и у самок, и у самцов располагается между центроидами «город» и «естественный». По-видимому, это связано и с преобладающим в городах типом растительности, когда соответствующие центроиды по первой оси располагаются по градиенту увлажненности биотопа. Исключение составляет фактор «липняк». У *P. cupreus* первая компонента отражает степень рекреации – центроид «естественный» находится в наиболее правом углу, что, по видимому, связано и с типом растительности – от сельскохозяйственных культур в агроценозах через городские луга до естественных лугов. По второй компоненте может отражаться как фрагментация мест обитаний, так и степень доминирования вида: в городе *P. cupreus* обитает во фрагментированных участках с сильной степенью межвидовой конкуренции, в естественных биотопах степень фрагментации снижается наряду с некоторым ослаблением конкуренции со стороны других видов в силу возможности реализации разных жизненных стратегий в естественных условиях, в агроценозах *P. cupreus* выступает абсолютным доминантом, а фрагментации мест обитаний фактически нет в силу высокой миграционной способности жужелиц в агроландшафте.

Таким образом, в результате наших исследований показано, что конкурирующие виды жужелиц вырабатывают противоположно направленные стратегии изменчивости формы в ареале. В целом по результатам изменчивости всех исследованных видов жужелиц можно сказать, что форма жуков, обитающих в европейской части России и в Сибири различается по степени выпуклости (уплощенности) отдельных отделов тела. Также в целом можно заключить, что в суровых условиях обитания (на краю ареала, в городах) форма жужелиц становится более плоской по сравнению с таковой в естественных обитаниях в центре ареала.

Литература

1. Суходольская Р.А., Еремеева Н.И. Закономерности изменчивости размеров и формы жужелицы *Carabus aeruginosus* Fischer von Waldheim, 1822 (Coleoptera, Carabidae) // Сибирский экологический журнал. 2013. – № 6. – С. 803-812.
2. Шитиков В.К. и др. Статистический анализ результатов многомерной ординации на примере донных отложений / В.К. Шитиков, Т.Д. Зинченко, Э.В. Абросимова // Экология. 2012. – № 2. – С. 118-122.
3. Alpatov W.W. Biometrical studies on variation and races of the honey bee (*Apis mellifera* L.) // Review of Biology. – Vol. 4. 1929. – P. 1-58.
4. Gidaszewski N.A., Baylac M., Klingenberg C.P. Evolution of sexual dimorphism of wing shape in the *Drosophila melanogaster* subgroup // BMC Evolutionary Biology. 2009. – 9:110. doi: 10.1186/1471-2148-9-110.
5. Klingenberg C.P. Quantitative genetics of the geometric space: heritability and the pitfalls of the univariate approach // Evolution. 2003. – Vol. 57. – P. 191-195.
6. Macagno A., Pizzo A., Parzer H., Palestrini C. Shape – but Not Size – Codivergence between Male and Female Copulatory Structures in *Onthofhagus* Beetles // PloS ONE. 2011. – Vol. 6(12): e28893. doi.10.1371/journal.pone.0028893
7. Monteiro L.R. Morphometrics and the comparative method: studying the evolution of biological shape// Italian Journal of Mammalogy. 2013. Available online at: http://www.italian-journal-of-mammalogy.it/article/view/6282/pdf doi:10.4404/hystrix-24.1-6282
8. Rattanawanneea A., Chanchaob C., Wogsiric S. Geometric Morphometric Analysis of Giant Honeybee (Apis dorsata Fabricius, 1793) Populations in Thailand // Journal of Asia – Pacific Entomology. 2012. available on-line: http:// dx.doi.org/10/1016/j/aspen/2012/07/001
9. Shingleton A.W., Frankino A., Flatt T., Nijhout F., Emlen D.J. Size and shape: the developmental regulation of static allometry in insects // BioEssays, 2007. – Vol. 29, Iss. 6. – P. 536-548.

10. Tofilski A. Using geometric morphometrics and standard morphometry to discriminate three honey subspecies // Apidologie. – Vol. 39. 2008. – P. 558-563.
11. Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets H.D., Fink W.L. Geometric morphometrics for biologists. – London: Elsevier Academic Press, 2004. – 443 p.

УДК 504.064.3:574:597.2/.5(262.5)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДВУХ ПРОГРАММ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ЧЕРНОМОРСКИХ ВИДОВ РЫБ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КРЫМА С ПОМОЩЬЮ НЫРЯЛЬЩИКОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

И.Ю. Тамойкин
ФГБУН «Институт природно-технических систем» РАН, г. Севастополь, Россия, igortamoikin@mail.ru

Аннотация. Внедрены две инновационные долговременные программы мониторинга состояния прибрежных популяций 28 черноморских видов рыб в водах Крыма с помощью добровольцев-любителей – подводных охотников, фридайверов и дайверов. Для этого были разработаны анкеты-опросники, позволяющие получить качественные и количественные биологические и гидрологические характеристики.

Ключевые слова: мониторинг, рыбы, ныряльщики-любители, Чёрное море, Крым

Визуальные наблюдения, проводимые в естественной морской среде, в настоящее время не снижают своей научной значимости [Stenec, 2013]. Привлечение к научной деятельности части социума, занимающейся активными видами водного туризма, может привести к получению новой информации в условиях объективной и субъективной невозможности проведения научно-исследовательских экспедиций или их недостаточности в тех или иных районах Чёрного моря [Болтачёв, 2012, 2014; Гетьман, 2012].

Актуальность подводных ихтиологических наблюдений у побережья Крыма обеспечивается разными направлениями человеческой деятельности, начиная от экономико-хозяйственного значения отдельных видов рыб и заканчивая мероприятиями по сохранению видового разнообразия природных экосистем. В этой связи следует отметить, что в российском законодательстве касательно охраны рыбных ресурсов в Крыму присутствуют странные, если не сказать – необоснованные, запреты и ограничения. Так, к примеру, Приказом Минсельхоза № 234 от 09.06.2015 г., ст. 33 [Приказ Минсельхоза, 2015 г.] были внесены изменения в «Правила рыболовства для Азово-Черноморского бассейна», запрещающие к отлову при осуществлении любительского рыболовства в Крыму такие виды рыб, как-то: красный губан (*Ctenolabrus rupestris*) и носатый губан (*Symphodus rostratus*), зубарик обыкновенный (*Diplodus puntazzo*), каменный окунь (*Serranus scriba*), морская ласточка (*Chromis chromis*), морской чёрт (*Lophius piscatorius*), тёмный горбыль (*Sciaena umbra*). Скорее всего, эти виды попали в российский список из соответствующего прошлого украинского законодательства, в том числе и в качестве простого копирования с действовавшей в Крыму до весны 2014 г. сомнительной по научной обоснованности Красной книги Украины [Красная книга Украины, 2009]. Однако нам не удалось найти ни одной работы, начиная с 1991 г., в которой бы приводились результаты исследований в прибрежной зоне Крыма по кратковременным и, тем более, долговременным наблюдениям за динамикой численности указанных видов рыб и которая бы свидетельствовала бы об угрожаемой опасности исчезновения или подрыва численности этих видов рыб у берегов полуострова. Наоборот, к примеру, Т.С. Гетьман в списках видов прибрежной зоны у м. Херсонес указывает зубарика обыкновенного, каменного окуня, морскую ласточку, тёмного горбыля в качестве обычных [Гетьман, 2012]. Два представителя губановых – красный и носатый губаны, действительно, являются малочисленными и малоизученными видами прибрежной зоны Чёрного моря. Но эти рыбы, как и морские ласточки, не являются объектами промышленного и любительского рыболовства, их вообще никто и нигде специально не ловит. Поэтому запрещать их добычу не имеет никакого смысла, как и вылов морского чёрта, который отмечался

единично за всё время ихтиологических наблюдений для Чёрного моря [Световидов, 1964]. У исследователей морских рыб Крыма нет достоверных сведений о его поимке, как минимум, за последние 40 лет. В то же самое время законодательно разрешён промышленный лов кефалевых во время нерестового периода. Поэтому становится очевидным необходимость комплексных исследований по оценке современного состояния ихтиоценозов прибрежной зоны черноморской части полуострова, особенно в связи с перспективами развития марикультуры в регионе.

В 2014-15 гг. в Крыму впервые для черноморского региона были разработаны и внедрены две инновационных долговременных программы фиксации (А) визуальных наблюдений за некоторыми черноморскими видами рыб прибрежной зоны и (Б) результатов подводных охот любителей-охотников. Обе программы осуществляются при поддержке Межрегиональной общественной организации «Ассоциация подводной деятельности Крыма и Севастополя» (далее – МРОО АПДКС), имеющей представительства в следующих городах Крыма: Евпатория, Севастополь, Симферополь, Феодосия, Ялта, отчего члены организации и являются основными поставщиками информации практически со всего черноморского побережья полуострова (см. официальный сайт – http://apdks.ru). Логика привлечения ныряльщиков-любителей к научным изысканиям проста: в силу своих увлечений именно любители практически постоянно осуществляют свои погружения по всему побережью Крыма, имея при этом уникальные возможности фиксировать реальное состояние прибрежной зоны. Кроме того, подводные охотники, как и рыбаки-любители, имеют представление хотя бы о тех видах рыб, которые представляют потенциальный интерес в качестве добычи. Такой подход подтверждается и опытом Средиземноморья, где культура подводной охоты давно и хорошо развита [Bulleri, 2014].

Первая программа (А) своей целью ставит сбор и обработку результатов добровольных визуальных ихтиологических наблюдений подводных охотников, фридайверов и дайверов у черноморского побережья Крыма за каждый запротоколированный выход в море. Все три группы ныряльщиков имеют различные отличия между собой применительно к поставленным задачам.

Подводные охотники и *фридайверы* не используют аппараты искусственного дыхания, поэтому ограничены в процессе нырка лишь уровнем своей физической подготовки и способностью задерживать дыхание (находиться в состоянии апное), а во время заплыва – термоизоляционными свойствами своего гидрокостюма; некоторыми условиями состояния природы (течения, прозрачность) и собственным планированием.

Дайверы используют аппараты искусственного дыхания, что порождает серьёзные ограничения во времени нахождения под водой из-за конечного объёма воздуха или доступной дыхательной смеси в баллонах и физиологических особенностей погружения на сжатом воздухе или этих смесях; термоизоляционные свойства гидрокостюма играют меньшую роль, т.к. не связаны с высокой динамичной нагрузкой и многочасовым пребыванием в воде; течения и видимость также играют важную роль.

Фридайверы и *подводные охотники* не создают шумовых и визуальных помех при совершении погружений, связанных с выходом отработанного воздуха или дыхательной смеси из аппарата искусственного дыхания.

Дайверы имеют относительное преимущество во времени нахождения на дне, что повышает качество обнаружения некоторых донных видов рыб, а также труднодоступных убежищ в каменных завалах и скалах на глубине; выпускаемые наружу в виде пузырей отработанные газы также могут играть привлекательную роль для некоторых видов рыб-хищников.

Пригодность результатов наблюдений ныряльщиков-любителей для дальнейшей научной обработки обеспечивается разработанной (2014 г.) и существенно обновлённой (2015 г.) группой севастопольцев в составе А.Р. Болтачёва, Е.П. Карповой (ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского» РАН, далее – ИМБИ РАН, ранее – Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского), В.С. Кулешова (ИМБИ РАН; МРОО АПДКС), И.Ю. Тамойкина (ФГБУН «Институт природно-технических систем» РАН; МРОО АПДКС) «Анкета для ныряльщиков Крыма по встречаемости морских видов рыб в прибрежной зоне в светлое время суток за один заход в море». В 2014 г. анкетирование носило качественный характер, а в 2015 г. – качественно-количественный. Всего наблюдениями охвачено 28 видов черноморских рыб, а также предусмотрены замечания по любым другим интересным фактам и обнаружением рыболовецких орудий лова на побережье от г. Керчь на востоке до пгт. Черноморское на западе полуострова. Вся информация, необходимая для корректного заполнения анкеты, размещена на сайте МРОО АПДКС и в самой анкете. Во избежание массовых ошибок

наблюдатель при заполнении анкеты не должен использовать любые данные, вызывающие у него сомнения. В зону наблюдений входит морская зона от уреза воды до глубин 20-30 м, практически соответствуя границам твёрдых и мягких грунтов (камни-скалы-песок-ил в сочетаниях).

Анкета включает в себя следующие характеристики: 1) сведения о ныряльщике; 2) характер подводной деятельности (подводная охота, фридайвинг, дайвинг); 3) сведения об условиях наблюдений (дата, местное время от начала до конца наблюдений, район-место погружений, температура воды, прозрачность, течение, облачность); 4) сведения о наблюдаемых видах рыб (вид, встречаемость, глубина встречи, по возможности – пол, размеры, вес). Для удобства в анкете приведена карта районирования черноморского побережья Крыма на 8 зон с характерными биоценозами, а также размеры исследуемых видов рыб при достижении ими половозрелости, характеристика встреченных рыболовных орудий лова и примечания, в которых наблюдатель отмечает все интересные на его взгляд факты, полученные при осуществлении наблюдений.

В 2014 г. было роздано 400 анкет, а корректно заполненных возвращено 120.

Предварительные результаты проведённых наблюдений можно суммировать таким образом.

1. Зубарик обыкновенный, каменный окунь, морская ласточка, тёмный горбыль повсеместно являются обычными видами для соответствующих биотопов и не нуждаются в специальной охране вне зон ООПТ. При наличии характерных для обитания видов подводных ландшафтов практически каждый выход в море подтверждает частую встречаемость с особями упомянутых видов в количествах, свидетельствующих об отсутствии явного угнетения популяций в разных местах прибрежья. Повсеместное наличие молоди этих видов также подтверждает этот вывод.
2. Существующие ООПТ, расположенные по всему черноморскому побережью Крыма –при соблюдении соответствующих режимов ООПТ – могут служить достаточными очагами естественного восстановления численности указанных видов рыб, как и многих других, по всему побережью полуострова.
3. Такие виды, как морская ласточка, каменный окунь, красный и носатый губаны не являются объектами промысла или любительского рыболовства, случайно встречаясь в промышленных приловах. Возможно попадание этих видов рыб в уловы начинающих рыбаков-любителей или подводных охотников, которые быстро переключаются на другие объекты лова, обладающие более привлекательными характеристиками (массой, уловистостью, встречаемостью и т.п.).
4. Губан зелёный (*Labrus viridis*), кумжа черноморская (*Salmo labrax*), все осетровые (сем. Acipenseridae), безусловно, нуждаются в специальной охране для восстановления численности, что соответствует внесению в Красные книги Республики Крым и города федерального значения Севастополя.
5. Задокументирована поимка нового для Крыма вида – зубана (синагриды) (*Dentex dentex*).
6. При участии подводных охотников была добыта в достаточных для исследований количествах особо крупная форма средиземноморской ставриды (*Trachurus mediterraneus*).
7. Проникший в Чёрное море средиземноморский лаврак (*Dicentrarchus labrax*) встречается подводным охотникам практически во все сезоны на побережье от г. Судак на востоке до пгт. Черноморское на западе Крыма, чаще всего на твёрдых грунтах (скальники, каменные навалы), как одиночно, так и группами, и представлен преимущественно крупными особями (3-5 кг и более).
8. Практически все респонденты отмечают повсеместное резкое уменьшение численности сингиля (*Liza aurata*) (сем. Mugilidae – кефалевые) в последнее десятилетие. Для восстановления поголовья необходимо в качестве первого шага полностью запретить промышленный вылов кефалевых в период нереста, а затем пересмотреть сами основы добычи кефалевых на соответствие более щадящим режимам лова.
9. Практически все респонденты отмечают повсеместное и почти полное исчезновение пиленгаса (*Liza haematocheila*) у черноморского побережья Крыма, тогда как ещё несколько лет назад существовал стабильный весенний и осенний ход этой рыбы вдоль берегов полуострова. Для восстановления поголовья необходимо, как минимум, полностью запретить промышленный вылов пиленгаса во время нереста и на несколько лет ввести запрет на вылов этой рыбы в зимнее время (на т. н. зимовальных ямах, т.к. пиленгас залегает на зиму в отличие от других черноморских кефалевых).
10. Необходимо вернуть суточные нормы вылова для рыбаков-любителей (и подводных охотников) в качестве главного и обоснованного ограничения, способствующих сохранению рыбных запасов и усилению экологической культуры населения.

Некоторые результаты проделанной работы были изложены в докладе А.Р. Болтачёва **«**Organization of the ichthyological monitoringin the Crimean coastal zone with participation of underwater hunters» в 2014 г.

в Стамбуле в рамках международного проекта «Environmental Monitoring in the Black Sea», а также в докладе И.Ю. Тамойкина на I Всероссийской научно-практической конференции «Морские технологии: исследования, инновации, маркетинг» в 2015 г. [Тамойкин, 2015].

К концу 2015 г. после окончания сбора анкет ожидается получение более детальной информации, которая позволит получить карты распределения некоторых видов рыб прибрежной зоны, оценить плотность их популяций и другие значимые биологические характеристики.

Вторая программа (Б) своей целью ставит использование результатов подводной охоты охотников-любителей в научных целях. Для этого впервые в России И.Ю. Тамойкиным, А.Р. Болтачёвым, Е.П. Карповой, В.С. Кулешовым была разработана и внедрена программа «Трофейная книга Крыма» в рамках уставной деятельности МРОО АПДКС. Для осуществления поставленной цели в Крыму МРОО АПДКС организовала 5 центров сбора информации по наиболее выдающимся экземплярам добытой рыбы разных видов и условиям их поимки. Тем самым у подводных охотников стимулируется переход от количества к качеству добычи. В качестве основного информационного носителя научно-значимой информации используется специальный трофейный лист, позволяющий помимо сведений, аналогичных тем, что получают в результате визуальных наблюдений, точно фиксировать некоторые важные биологические качественные и количественные характеристики пойманной рыбы (размеры, пол, возраст). По результатам сезона охоты будут подводиться ежегодные итоги. Программа стартовала в июне 2015 г. под Судаком, собрав более 120 участников. По мере накопления такие данные позволят получить совершенно новые количественные характеристики состояния популяций некоторых прибрежных видов рыб, а также применить их к результатам визуальных наблюдений. В первую очередь, исследованиями будут охвачены два черноморских вида – горбыль тёмный и зубарик обыкновенный, которые совсем недавно стали объектами марикультуры в соседней Турции.

Таким образом, впервые в России предпринята попытка получения научно-значимой информации для целого региона с помощью двух специальных программ, разработанных для добровольцев – ныряльщиков-любителей. Первые результаты внедренных программ показали, что такое сотрудничество себя оправдывает и имеет серьёзные перспективы при оценке состояния природных популяций черноморских видов рыб в прибрежной зоне Крыма.

Литература

1. Болтачёв А.Р., Карпова Е.П. Морские рыбы Крымского полуострова. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2012. – 224 с.
2. Болтачёв А.Р., Карпова Е.П. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий. 2014. – № 3. – С. 2-26.
3. Гетьман Т.П. Ихтиоцены прибрежного аквального комплекса у мыса Херсонес // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2012. Вып. 7. – С. 79-89.
4. Красная книга Украины. 2009. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://redbook-ua.org/ru/category/actinopterygii/
5. Приказ Минсельхоза № 234 от 09.06.2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201507020017?index=34&rangeSize=1
6. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. – М.-Л.: Наука, 1964. – 551 с.
7. Тамойкин И.Ю. Об организации мониторинга состояния популяций некоторых видов рыб побережья Крыма с помощью подводных охотников // Морские технологии: исследования, инновации, маркетинг: матер. I всерос. научно-практ. конф. (25–27 мая 2015 г., г. Керчь): тез. докл. – Керчь, 2015. – С. 52-54.
8. Bulleri F., Benedetti-Cecchi. Chasing fish and catching data: recreatioinal spearfishing videos as tool for assessing the structure of fish assembles on shallow rocky reefs // Marine Ecology Progress Series. 2014. – Vol. 506. – P. 255-265.
9. Stenec R.S., Arnold S.N., Rasher D.B. Status and trends of Bonarie's reefs in 2013: couses for optimism. University of marine school of marine sciences, 2013. – 123 p.

УДК 528.502.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ВОЛЖСКО-КАМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

М.А. Унковкая, М.А. Иванов
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Институт экологии и природопользования, г. Казань, Республика Татарстан, Россия,
mashaunkovskaya@mail.ru, maximko-87@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос использования геоинформационных технологий в мониторинге поверхностных вод Волжско-Камского государственного заповедника, возможные перспективы использования современных методов для решения других задач на особо охраняемой природной территории. Описывается методика создания векторной основы базы данных, вариации анализа пространственной информации.

Ключевые слова: заповедник, геоинформационные базы данных, поверхностные воды

Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник находится на востоке Русской равнины, на севере Среднего Поволжья, на территории Республики Татарстан, и состоит из двух изолированных друг от друга участков: Раифского, площадью 5921,2 га, расположенного в Зеленодольском районе, и Саралинского (Сараловского), площадью 4170 га (кроме того, акватория Куйбышевского водохранилища – 1353 га), расположенного в Лаишевском районе. Заповедник создан в 1960 году с целью сохранения уникальных природных ландшафтов, животного и растительного мира древней долины Средней Волги.

Одной из основных задач особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является изучение естественного режима экосистем в длительном временном промежутке. Этому способствует проведение научно-исследовательской работы по теме «Наблюдения явлений и процессов в природном комплексе заповедника и их изучение по программе Летописи природы». В Волжско-Камском заповеднике более 30 лет разработана и осуществляется система экологического мониторинга поверхностных вод. Многолетние наблюдения за поверхностными водами позволяют оценить состояние водоемов по нескольким параметрам и направлениям: гидрохимический мониторинг по 23 компонентам на 13 водоемах и водотоках, гидробиологический контроль по фито- и зоопланктону и определение расхода воды и взвешенных наносов в период весеннего половодья на 7 водомерных постах.

На Раифской территории заповедника уникальная гидрологическая сеть, представлена р. Сумкой (длина реки 37,5 км; протяженность по территории заповедника – 3,4 км), ее притоком р. Сер-Булак (длина реки 11,5 км; протяженность по территории заповедника – 9 км), и расположенными в их долинах суффозионно-карстовыми озерами (рис. 1). В прошлом большое значение для гидрологической системы участка имел временный сток р. Сопа (приток Сумки). После создания плотины в ее верховьях этот водоток практически исчез [Унковская и др., 2002].

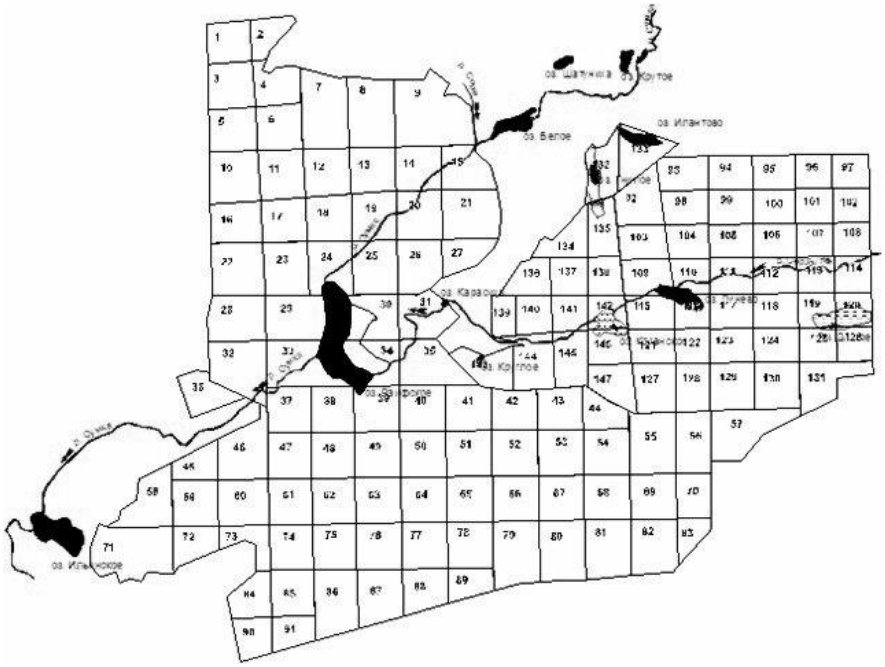


Рис. 1. Схема гидрографической сети Раифского участка заповедника.

Поэтому первоначально для создания геоинформационный базы данных для поверхностных вод был выбран Раифский участок заповедника.

Современный анализ гидрохимического режима до недавнего времени выполнялся только по имеющейся базе данных, выполненной в программе Excel. В научно-исследовательской работе требовалась более современная методика работы с собранным материалом, основанная на применении геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования. Географические информационные системы (ГИС) – это системы управления цифровыми базами, разработанные для сбора, хранения, анализа и отображения пространственных сведений об объектах [Солнцев и др., 2006].

ГИС-технологии на ООПТ можно использовать для решения множества различных задач, таких как: оптимизация охранного режима и эколого-просветительских программ; проведение учетов животных и птиц; изучение биоразнообразия, почвенных и ландшафтных параметров территории; организация научных исследований; изучение многолетней динамики различных экосистем. Основными преимуществами использования ГИС являются: наличие пространственной составляющей, необходимой в любых эколого-географических исследованиях; наличие богатого инструментария для анализа данных, что упрощает процедуру систематизации информации и дает большие вариации для работы с ней; возможность построения электронных карт; получения серии карт по различным характеристикам в многолетней динамике и разработки прогностических моделей.

Для модернизации мониторинга водных объектов Раифского участка заповедника была построена пространственная геоинформационная база данных (БД) «Поверхностные воды Волжско-Камского заповедника», которая в перспективе должна состоять из трех основных блоков: «Гидрология», «Гидрохимия» и «Гидробиология».

На первом этапе создавалась единая векторная основа базы данных, включающая следующие слои:

- Граница водосборного бассейна р. Сумка;
- Граница Раифского участка ВКГПБЗ;
- Топография (изогипсы и отметки высот);
- Овражно-балочная сеть;
- Реки;
- Водоемы.

А также специализированные слои:

- Гидрометрические посты;
- Станции отбора проб гидрохимических и гидробиологических проб на водотоках;
- Станции отбора проб гидрохимических и гидробиологических проб на водоемах;

- Батиметрия водоемов.

Методика создания перечисленных слоев включает в себя операции.

1. Оцифровка рельефа, гидрографической сети и границ заповедника по топографическим картам масштаба не мельче 1:50 000 и космическим снимкам сверхвысокого разрешения (Ikonos, GeoEye и др.) с помощью программы EasyTrace7.99.Pro, с дальнейшим экспортом в MapInfo, где, в конечном итоге, и находится пространственная база данных поверхностных вод заповедника;

2. Построение в автоматизированном режиме границы водосбора р. Сумка с применением ПО TASGIS (на основе цифровой модели рельефа, построенной по оцифрованному рельефу) (рис. 2).

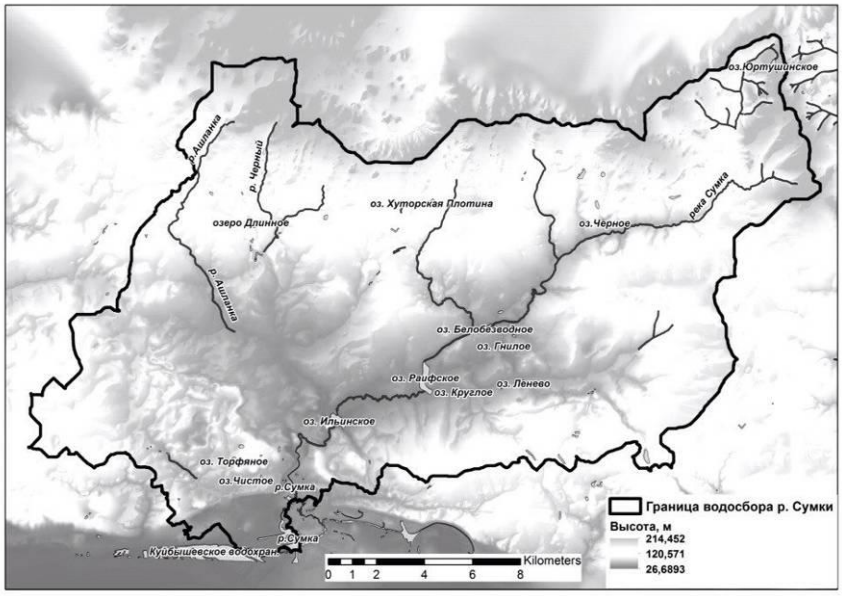


Рис. 2. Граница бассейна реки Сумка построенная в автоматизированном режиме в программе TAS по ЦМР (ЦМР построена по изогипсам, оцифрованным по топокартам масштаба 1:50000).

3. Создание векторного слоя постов наблюдений и точек отбора проб путем съемки с использованием ГНСС-приёмника TrimbleGeoExplorer 6000 GeoXH (рис. 3). Такие работы были проведены на 5 озерах: Раифское, Илантово, Линево, Белое и Карасиха. Было зафиксировано более 60 точек. На водотоках (реки Сумка, Сер-Булак, Сопа) отмечены точки станций гидрометрических постов (общие количество 8 точек).

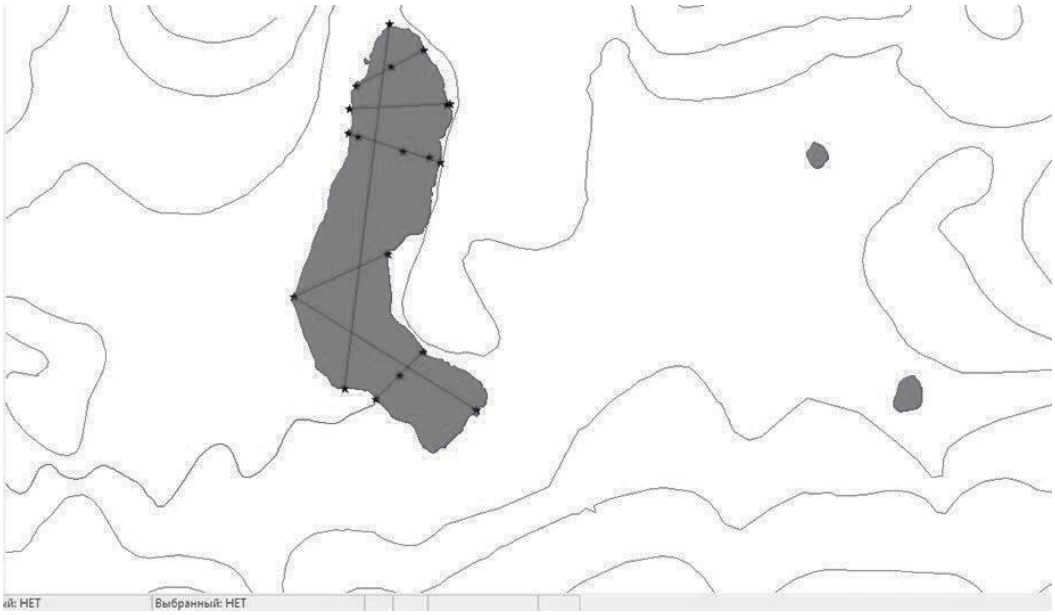


Рис. 3. Векторный слой станций отбора проб и профиль на оз. Раифское, сделанные с помощью съемки с использованием ГНСС-приёмника TrimbleGeoExplorer 6000 GeoXH.

4. Создание векторных батиметрических карт для 13 водоемов. Для данного этапа на 5 исследуемых озерах проведены измерения глубин по ранее заложенным профилям (с помощью веревочного лота), для построения современным батиметрических карт. В 2005-2006 гг. на территории Раифского участка заповедника были составлены батиметрические карты для всех водоемах в программе Surfer (рис. 4). Данные карты привязываются к современной БД. Что в дальнейшем даст возможность делать анализ по изменению глубин и береговых линий, так как на некоторых водоемах заповедника идут процессы обмеления и заиления, в связи с тем, что воды реки Сумка в период половодья несут в водоемы большое количество взвешенных наносов.

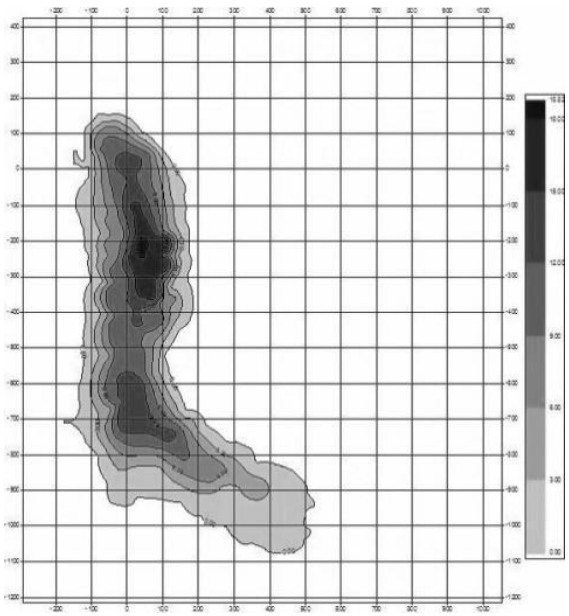


Рис. 4. Батиметрическая карта оз. Раифское, построенная в программе Surfer.

5. Все растровые данные, а именно: космические снимки, топографические карты и схемы с координатной привязкой, цифровая модель рельефа стали неотъемлемой частью БД.

6. К векторным слоям мониторинговых станций привязана адаптированная атрибутивная информация по физико-химическим показателям конкретного слоя (поверхностного или придонного) пока для модельных разнотипных водоемов: оз. Раифское (глубоководное, карстово-суффузионный водоем в долине р. Сумка), оз. Линево (мелководное, карстово-суффузионный водоем в долине р. Сер-Булак), оз. Илантово (мелководный, бессточный водоем). В настоящий момент заложено более 150 показателей, определяющие солевой и газовый составы, биогенные элементы и тяжелые металлы. Данные представлены в многолетнем ряду за 2005-2014 гг., что позволяет оперативно анализировать накопленный материал и прогнозировать изменения в режиме водоемов. С помощью ГИС можно провести анализ по динамике, как отдельных компонентов (например, фосфора и проанализировать изменение биогенной нагрузки в многолетнем ряду) (рис. 5), так и по суммарным значениям, например оценка качества воды (рис. 6).



Рис. 5. Многолетняя динамика фосфора придоного слоя оз. Раифское.

7. Одновременно с гидрохимическими материалами были заложены данные по качеству воды, рассчитанной по эколого-санитарной классификации поверхностных вод [Оксиюк, 1993] по 10 физико-химическим показателям: прозрачность воды (по диску Секки, м), растворенный кислород, БПК5, ХПК, аммонийный нитратный и нитритный азот, фосфаты, pH, взвешенные вещества.

Природные воды соответствуют классам разрядов и качества:

1 – очень чистые воды;

2 – чистые воды;

3 – умеренно загрязненные воды;

4 – грязные воды;

5 – предельно грязные воды.

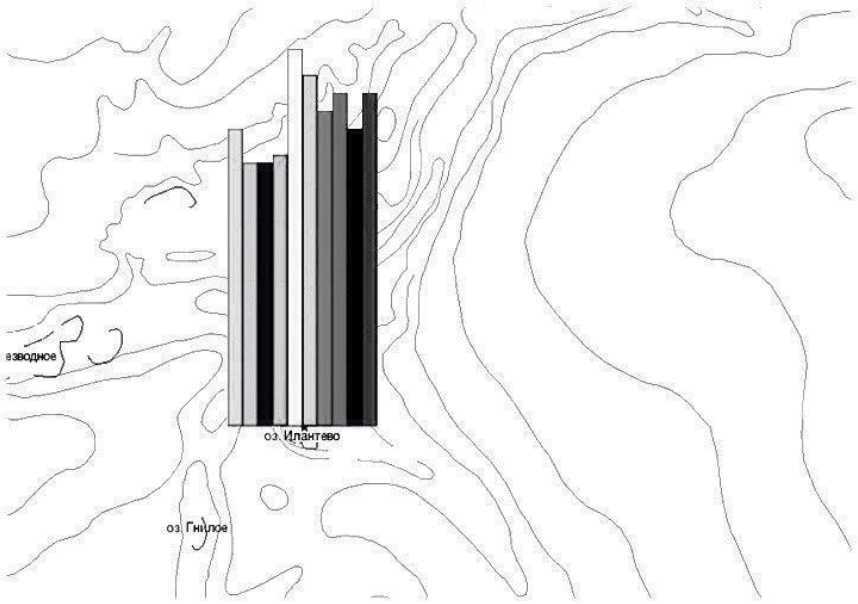


Рис. 6. Многолетняя динамика качества воды на примере поверхностного слоя оз. Илантово.

Геоинформационная база данных позволяет вывести гистограммы в пространстве, что представляет визуализацию данных (рис. 5, 6).Созданная векторная база имеет особое практическое значение и используется в научно-исследовательской работе Волжско-Камского государственного заповедника. В перспективе данная БД должна включать материалы по всем разделам «Летописи природы» заповедника.

Литература
1. Оксиюк О.А. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.А. Оксиюк, В.Н. Жукинский, Л.П. Брагинский, П.Н. Линник, М.И. Кузьменко, В.Г. Кленус // Гидробиол. журнал, 1993. – Т. 29, – № 4. – С. 62-76.
2. Солнцев В.Н. и др. Использование GPS- и ГИС-технологий для изучения особо охраняемых природных территорий (на примере ландшафтной структуры Воронежского государственного заповедника) / В.Н. Солнцев, О.В. Рыжков, О.В. Трегубов, Б.А. Алексеев, Н.Н. Калуцкова, А.А. Анциферова. – Тула: Гриф и К, 2006. – 216 с.
3. Унковская Е.Н. и др. Гидрологическая и гидрохимическая характеристика водоемов Раифы / Е.Н. Унковская, Н.М. Мингазова, Л.П. Павлова // Труды Волжско-Камского заповедника. Вып. 5. – Казань, 2002. – С. 9-36.

УДК 581.93

ДИНАМИКА СОСТАВА АГРОЦЕНОЗОВ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ЗА 1980-2010 ГГ.

Г.Р. Хасанова[1], В.В. Корчев[2]

[1]Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, gulnazrim@yandex.ru

[2]ФГБУН «Ботанический сад-институт Уфимского научного центра» РАН, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, gistivinur@mail.ru

Аннотация. В обзоре представлен анализ изменения видового состава сегетальных сообществ Предуралья Республики Башкортостан в результате изменений, произошедших в системе земледелия с 1980 года. Показано, что за 30 лет видовое богатство сегетальных сообществ повысилось во всех природных зонах. Наиболее значительные изменения наблюдаются в более мезофитных условиях лесной зоны. В составе ценофлор возросла роль видов из класса рудеральной растительности (*Artemisietea vulgaris*), а также апофитов из состава полуестественной (*Molinio-Arrhenatheretea*) и естественной (*Festuco-Brometea*) растительности.

Ключевые слова: сегетальная флора, сегетальные сообщества, динамика флоры, фитосоциологический спектр

В период экономических реформ 1990-х годов на Южном Урале, как и по всех стране, произошло снижение культуры земледелия, которое проявилось в снижение доз удобрений и химических средств защиты, в системе обработки почв – отвальная вспашка, которая подавляла сорняки, сменилась безотвальной (особенно в степной и на юге лесостепной зон), нарушились севообороты, широкое распространение получили залежи.

Эти изменения не могли не привести и к изменениям в сегетальных (сорно-полевых) сообществ региона [Багрикова, 2012]. В данной статье авторами выполнен анализ изменения видового состава сегетальных сообществ Предуралья Республики Башкортостан (далее РБ) в результате изменений, произошедших в системе земледелия с 1980 года. В распоряжении авторов было два массива геоботанических данных по сегетальной растительности: 166 описаний выполненные в 1982 году [Миркин и др., 1985] и 455 описаний выполненные Г.Р. Хасановой 2010-х годах.

Предуралье – это широтный топоклин, в котором последовательно сменяются три зоны растительности: лесная, лесостепная и степная. Почвы меняются от серых лесных до южных черноземов. Среднегодовая температура меняется от +2 до +2,4°С, средняя температура января составляет -14,7°С, средняя температура июля – +19,2°С, среднегодовое количество осадков сокращается с севера (500-600 мм) на юг (410-396 мм). Сумма температур выше +10°С составляет 1800-2200°С в северной и 2100-2350°С в южной части. Продолжительность безморозного периода возрастает к югу и меняется от 90 до 120-130 дней.

Анализ показал, что за 30 лет видовое богатство сегетальных сообществ повысилось во всех природных зонах (табл. 1). Особенно значительно (почти в 2 раза) оно выросло в более мезофитных

условиях лесной зоны. В более засушливых условиях степной зоны видовое богатство увеличилось незначительно.

Таблица 1

Влияние зонального фактора, высеваемой культуры и системы земледелия на видовое богатство сегетальных сообществ Предуралья Республики Башкортостан

Показатели	Зона		
	лесная	лесостепная	степная
Общее число видов	98 186	97 172	64 73
Среднее число видов на 100 м^2	19,3 20,5	17,0 17,7	15,8 16,3
Число описаний	63 174	68 229	35 52

Примечание: в числителе – 1980-е годы, в знаменателе – 2010-е годы.

Анализ динамики постоянства видов в сообществах, показал, что к видам с устойчивым постоянством относятся типичные сегетальные виды класса **Stellarietea mediae** (сегетальные сообщества однолетников). Из низ не реагируют на зональность *Convolvulus arvensis* и *Fallopia convolvulus.* К северной части градинета (лесная зона) тяготеют *Fumaria officinalis, Erodium cicutarium, Viola arvensis,* и др., к южной – *Galeopsis ladanum, Thlaspi arvense, Lactuca tatarica* и др. Спектр видов, которые увеличили постоянство значительно разнообразнее. Это в основном «несегетальные» виды из состава рудеральных, луговых и лугово-степных. Так, в группе видов, тяготеющих к северной части градиента, которые увеличили постоянство в 2010-х гг. – мезофитные рудеральные виды классов **Artemisietea vulgaris** (рудеральные сообщества высокорослых двулетников и многолетников) и **Polygono arenastri-Poëtea annuae** (сообщества уплотненных почв вытаптываемых местообитаний), такие как *Cichorium intybus, Artemisia vulgaris, Polygonum aviculare, Taraxacum officinale,* а также луговые виды класса **Molinio-Arrhenatheretea** (луговые собщества): *Festuca pratensis, Phleum pratense, Dactylis glomerata, Stellaria graminea, Vicia cracca*.

В таблице 2 приведены обобщенные данные по смене фитосоциологического спектра сегетальных сообществ. Видно, что за 30-летний период в составе ценофлор возросла роль видов из класса рудеральной растительности (**Artemisietea vulgaris**), а также апофитов из состава полуестественной (**Molinio-Arrhenatheretea**) и естественной (**Festuco-Brometea**) растительности, на фоне снижения роли собственно сегетальных видов класса **Stellarietea mediae**.

Таблица 2

Фитосоциологический спектр сегетальных сообществ Предуралья Республики Башкортостан по данным 1980-х и 2010-х гг.

Фитоценотический статус	Зона		
	лесная	лесостепная	степная
Stellarietea mediae (сегетальные сообщества однолетников)	51,0 31,7	48,5 32,6	59,4 46,6
Artemisietea vulgaris (рудеральные сообщества высокорослых двулетников и многолетников)	8,2 12,9	13,4 15,7	15,6 16,4
Molinio-Arrhenatheretea (вторичные послелесные луга) и *Festuco-Brometea* (степи)	26,5 37,6	22,6 28,0	12,5 23,2
Прочие классы	40,8 55,4	38,1 51,7	25,0 37,0
Всего	100 100	100 100	100 100

Примечание: в числителе – 1980-е годы, в знаменателе – 2010-е годы.

Литература

1. Багрикова Н.А. Сорно-полевая растительность Крыма: автореф. дисс. … д-ра биол. наук. – Ялта, 2012. – 40 с.
2. Миркин Б.М. и др. Сегетальные сообщества Башкирии / Б.М. Миркин, Л.М. Абрамова, А.Р. Ишбирдин, К.М. Рудаков, Ф.Х. Хазиев. – Уфа, 1985. – 155 с.

УДК 595.713+574.472

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ СТРУКТУРУ НАСЕЛЕНИЯ КОЛЛЕМБОЛ (HEXAPODA, COLLEMBOLA) В ЧЕРНОЗЕМЕ ПОПЕРЕЧЕНСКОЙ СТЕПИ

Ю.Б. Швеенкова
Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза, Россия, jushv@mail.ru

Аннотация. Проведено исследование коллембол в глубоких слоях чернозема (до 50-60 см) под вейниковым лугом в 2000 (контроль) и в 2009 гг. (после пожара). Несмотря на воздействие пирогенного фактора, сохранилась вертикальная дифференцировка населения коллембол. Вследствие пожара наибольшие изменения в составе и соотношении массовых видов коллембол происходят в верхнепочвенной и среднепочвенной группировках. Напротив, комплекс видов в глубоких слоях чернозема наименее подвержен влиянию пирогенного фактора. Практически все глубокопочвенные и редкие виды выявлены в повторном учете, несмотря на воздействие пожара.

Ключевые слова: коллемболы, чернозем, редкие виды, глубокопочвенные виды, вертикальное распределение, пожар, заповедник «Приволжская лесостепь»

Черноземные почвы под естественной степной растительностью сильно структурированы, что позволяет коллемболам проникать на большую глубину. Черноземы отличаются редкими и глубокопочвенными видами коллембол [Швеенкова, 2005], которые могут встречаться в единичных экземплярах и, как правило, не развивают высокие численности. Однако, до сих пор не ясно, является ли обнаружение конкретных видов случайным, либо – это постоянные обитатели глубоких слоев почвы. Мы провели учет коллембол в глубоких слоях чернозема под вейниковым лугом в 2000 году и повторили такой же учет в 2009 году после пожара. Таким образом, мы проанализировали влияние пирогенного фактора на население коллембол и их вертикальное распределение в черноземе.

Работу проводили на территории заповедника «Приволжская лесостепь» (на участке Попереченская степь), расположенном на юго-западе Приволжской возвышенности, в пределах главного водораздела между Волгой и Доном. Вертикальное распределение коллембол исследовали в черноземе под разнотравно-вейниковым лугом, весной в 2000 г. (контроль) и в 2009 г. (через месяц после пожара [Кудрявцев, 2011]). Пробы отбирали послойно в стенке почвенного разреза до глубины 50-60 см. Животных экстрагировали на эклекторах Тульгрена, и изготавливали постоянные препараты в жидкости Фора. Всего обработано 140 количественных проб, экстрагировано 3831 экз., выявлено 45 видов коллембол. Классы доминирования выделяли по шкале Энгельманна [Engelmann, 1978].

Вертикальное распределение коллембол в 2000 г. (контроль).

На разнотравно-вейниковом лугу Попереченского участка за один учет (при послойном взятии проб до глубины 60 см с 10-кратной повторностью) было выявлено 30 видов, 2411 экз. коллембол. В подстилке и верхнепочвенном слое 0-5 см плотность ногохвосток максимальна и составляет 765 экз./10 проб. Сравнительно резкое понижение обилия (в 3 раза) наблюдается при погружении до глубины 15 см. Далее плотность остается примерно на том же уровне и в слое 20-30 см заметно повышается. При погружении до глубины 40-50 см уровень обилия снова понижается в 3 раза и в почвенном слое 50-60 см плотность коллембол составляет 74 экз./10 проб. Таким образом, при погружении вглубь почвы наблюдается неравномерное, «ступенчатое» понижение общей плотности ногохвосток, с небольшим подъемом численности на глубине 20-30 см.

В верхнепочвенном слое отмечено 18 видов коллембол. Видовое богатство снижается в 2 раза до глубины 20 см, остается примерно на том же уровне до 50 см, и в слое 50-60 см снова снижается в 2 раза. Распределение плотности отдельных видов по почвенному профилю также носит неравномерный характер. В верхнепочвенном слое доминируют наиболее обильные виды: *Metaphorura affinis* и *Protaphorura sakatoi*; субдоминанты: *Parisotoma notabilis* и *Folsomia quadrioculata*. Все эти виды резко понижают численность в более глубоких слоях, и почти все исчезают на глубине 15-20 см. Исключение составляет *M. affinis*, численность которой все же остается достаточно высокой. *Neonaphorura adulta* и

Granuliphorura ghilarovi, не отмечавшиеся в подстилке и на глубине 5 см, появляются глубже. Максимальная плотность *N. adulta* наблюдается в слое 15-20 см. Вид также доминирует, хотя незначительно снижает обилие на глубине 20-30 см. В том же слое достигает наибольшей плотности *G. ghilarovi*. Глубже численность этих видов резко понижается. В глубоких слоях 40-50 см, 50-60 см преобладают типично почвенные формы – *Folsomia tatarica*, *Pseudofolsomia acanthella*, *N. adulta* и *M. affinis*. Первые два вида достигают максимального обилия на глубине 40-50 см, где их общая доля составляет ~ 56%.

При погружении вглубь почвы наблюдается неравномерное, «ступенчатое» снижение общей плотности, видового богатства и численности отдельных видов коллембол. По характеру вертикального распределения массовых видов можно выделить 3 группировки: верхнепочвенная, где доминируют *M. affinis* и *P. sakatoi*; субдоминантами являются *P. notabilis* и *F. quadrioculata*; среднепочвенная, облик которой определяется доминантами *N. adulta*, *G. ghilarovi* и *M. affinis*; глубокопочвенная – доминантами этой группы являются *F. tatarica*, *P. acanthella*, *N. adulta* и *M. affinis*.

Вертикальное распределение коллембол в 2009 г. (после пожара).

В 2009 г. на разнотравно-вейниковом лугу Попереченского участка за один учет (при послойном взятии проб до глубины 50 см с 10-кратной повторностью) было выявлено 37 видов, 1420 экз. коллембол. В подстилке и верхнепочвенном слое 0-5 см плотность ногохвосток максимальна и составляет 465 экз./10 проб. Понижение обилия примерно в 3 раза наблюдается в выборке на глубине 20-30 см. Далее плотность остается на том же уровне и в слое 40-50 см снова незначительно понижается до 101 экз./10 проб.

В поверхностном слое отмечено 33 вида коллембол. Видовое богатство снижается в 3 раза до глубины 30 см, остается примерно на том же уровне до 40 см, и в слое 40-50 см незначительно снижается (до 7 видов). Распределение плотности отдельных видов по почвенному профилю также носит неравномерный характер. В верхнепочвенном слое доминируют большинство наиболее обильных видов: *Parisotoma notabilis*, *Isotomodes productus*, *Isotomiella minor*. Все эти виды резко понижают численность в более глубоких слоях, и почти все исчезают на глубине 20-30 см. Самый многочисленный вид *Micraphorura uralica* практически отсутствует в верхнем пятисантиметровом горизонте, незначительно представлен в выборке до глубины 10 см, и резко повышает обилие (более чем в 5 раз) в слое 20-30 см. Глубже этот вид снижает обилие, но все же остается в группе доминантов. В глубоких слоях 20-30 см, 30-40 см и 40-50 см, появляются типично почвенные формы – *Pseudofolsomia acanthella*, *Folsomia tatarica* и *Neonaphorura adulta*, и в этих же слоях, соответственно, проявляют максимальную плотность. Причем эти виды не отмечаются в выборке до 10 см, и, только их единичные экземпляры встречены в слое 10-20 см. *Entomobrya nivalis* проявляет 2 пика численности – в верхнепочвенном слое и на глубине 30-40 см в связи с развитием ювенилов в более глубоких почвенных горизонтах.

При погружении вглубь почвы наблюдается неравномерное снижение общей плотности, видового богатства и численности отдельных видов коллембол. По характеру вертикального распределения массовых видов можно выделить 3 группировки: верхнепочвенная, где преобладают *P. notabilis*, *I. productus*, *I. minor*; среднепочвенная, облик которой определяется *M. uralica*; глубокопочвенная – доминантами этой группы являются *P. acanthella*, *F. tatarica*, *N. adulta* и *M. uralica.*

При взятии почвенных образцов до глубины 10 см в почве вейникового луга выявляется 75% видов и 56% обилия. Значительная часть особей регистрируется в слое 10-20 см (16% обилия). Однако, и в этом слое глубокопочвенные формы обнаруживаются случайно, в единичных экземплярах (*P. acanthella*, *N. adulta*), хотя они обильны в более глубоких горизонтах. А виды *F. tatarica* и *Jevania fageticola* выявляются уже глубже 20 см, причем первый вид также достигает значительного обилия. Выборка до 10 см отражает лишь верхнепочвенную группировку коллембол, поэтому для количественных сборов необходимо взятие образцов до глубины 20 см. Поскольку большая часть особей сосредоточена в верхних почвенных горизонтах, недоучет ногохвосток в слоях ниже 20 см лишь немного искажает соотношение массовых видов, что вполне соответствует структуре общей выборки. Однако, для выявления видового состава коллембол в черноземе необходимы качественные пробы из глубоких горизонтов.

Заключение. На разнотравно-вейниковом лугу Попереченской степи выявлено 45 видов коллембол. Специфику фауны составляют редкие и глубокопочвенные виды: *Doutnacia xerophila* Rusek, *Mesaphorura hylophila* Rusek, *Granuliphorura ghilarovi* comb. nov. (Khanislamova), *Folsomia dovrensis* Fjellberg, *Folsomia tatarica* Martynova, *Neonaphorura adulta* (Gisin), *Jesenikia filiformis* Rusek, *Jevania fageticola* Rusek,

Pseudofolsomia acanthella Martynova. Два последних вида не выявлены на других участках заповедника, тогда как в Попереченской степи зарегистрировано 13 и 107 экземпляров этих видов, соответственно. Вероятность повторного обнаружения редких и глубокопочвенных видов довольно высокая при количественном учете и отборе проб с большой глубины. В обеих сериях проб на вейниковом лугу выявлены почти те же самые глубокопочвенные виды. Исключение составляет *Granuliphorura ghilarovi* comb. nov. (Khanislamova), этот вид не зарегистрирован в выборке под гарью.

Обилие коллембол в черноземе под разнотравно-вейниковым лугом составляет 57-96 тыс. экз./м^2. В черноземе вейникового луга выявлено разобщение по почвенному профилю зон концентрации геми- и эуэдафических видов коллембол. От подстилки к глубоким слоям почвы наблюдается «ступенчатое» снижение общего обилия, видового богатства, численности отдельных видов коллембол и возможно наличие второго подъема численности на глубине 20-30 см.

Состав и соотношение массовых видов коллембол в верхнепочвенной и среднепочвенной группировках различаются в выборках 2000 и 2009 гг. В верхнепочвенном слое доминируют наиболее обильные виды – *Metaphorura affinis* и *Protaphorura sakatoi* – в 2000 г., *Parisotoma notabilis*, *Isotomodes productus*, *Isotomiella minor* – в 2009 г. Облик среднепочвенной группировки определяется *Neonaphorura adulta*, *Granuliphorura ghilarovi* в выборке 2000 г. и *Micraphorura uralica* – под гарью. В глубоких слоях чернозема (30-50 см) массовые виды отмечены практически в том же составе: *Folsomia tatarica*, *Pseudofolsomia acanthella* и *N. adulta* доминируют в обеих выборках, только *M. affinis* сменяется в выборке 2009 г. видом *M. uralica*. Вследствие пожара наибольшие изменения в составе и соотношении массовых видов коллембол происходят в верхнепочвенной и среднепочвенной группировках. Напротив, комплекс видов в глубоких слоях чернозема наименее подвержен влиянию пожара. Несмотря на воздействие пирогенного фактора, коллемболы рассредоточены по почвенному профилю, сохранилась вертикальная дифференцировка населения коллембол. Выделяются три комплекса видов: верхнепочвенная, среднепочвенная и глубокопочвенная группировки.

Литература

1. Кудрявцев А.Ю. Воздействие пожаров на древесную и кустарниковую растительность лесостепи Среднего Поволжья // Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 273-282.
2. Швеенкова Ю.Б. Вертикальное распределение коллембол (Hexapoda, Collembola) в черноземных почвах заповедника «Приволжская лесостепь» // Зоол. журн. 2005. – Т. 84. – № 2. – С. 163-171.
3. Engelmann H.D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden // Pedobiologia. 1978. Bd. 18. – P. 378-380.

УДК 574.587.632

ОСОБЕННОСТИ БЕНТОФАУНЫ ВОДОЁМОВ-ОХЛАДИТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ОЗ. ТЁПЛОЕ В Г. УФА)

А.М. Шевченко, Ю.В. Островская

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, amsh84@yandex.ru, OstrovskayaYV@rambler.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования влияния термофикации на экосистему типичного водоёма охладителя по характеристикам сообществ зообентоса. Выявлен ряд негативных изменений состояния экосистемы исследуемого озера. За несколько лет наблюдений произошло снижение видового разнообразия и количественных характеристик зообентоса, а также снижение всех рассчитанных биотических индексов. Отмечено повышение трофности и сапробности водоёма.

Ключевые слова: озеро Тёплое, водоём-охладитель, зообентос, термофикация, трофность, сапробность

Среда обитания каждого организма слагается из множества элементов неорганической и органической природы и элементов, привносимых человеком и его производственной деятельностью.

При этом одни элементы могут быть частично или полностью безразличны организму, другие – необходимы, а третьи оказывают отрицательное воздействие. Одним из ключевых слагаемых совокупности абиотических факторов, в том числе и в водных экосистемах, является температура [Реймерс, 1990]. Температурный режим водоёмов складывается из изменений во времени температуры воды по акватории и глубине. В случае поступления в водоём подогретых стоков с тех или иных предприятий его естественный температурный режим претерпевает нарушения. Антропогенное изменение температурного режима водных объектов носит название термофикации. Сброс тепла от ТЭС, ГРЭС, АЭС в водоем-охладитель вызывает ухудшение его качества воды и санитарного состояния. В результате продукция органического вещества начинается превалировать над деструкцией, аэробные процессы заменяются анаэробными. Это отражается на биосферной роли водных экосистем. Создается угроза нарушения экологического равновесия в природе [Константинов, 1986; Новиков, 2002].

Проблема влияния подогретых вод тепловых и атомных станций на экосистемы водоемов-охладителей весьма актуальна. Воздействие термальных вод на гидробиоценозы имеет сложный характер и требует комплексного изучения. В структуре и функционировании гидроэкосистем среди прочих группировок организмов значительную роль играет зообентос, который также имеет важное значение в экобиоиндикации их состояния.

Целью нашей работы являлось изучение бентофауны озера Тёплое, а также оценка состояния водоёма по организмам зообентоса. Исследуемое озеро расположено в Калининском районе г. Уфы, в микрорайоне Инорс (Республика Башкортостан). Образовавшееся на месте бывшего песчаного карьера, озеро приобрело популярность среди горожан, когда городская застройка вплотную подошла водоему. Вблизи озера находится крупная Уфимская ТЭЦ-2, сбрасывающая в него подогретые стоки. В результате этого вода в озере очень тёплая, чему оно и обязано своим названием.

Озеро имеет вытянутую треугольную форму длиной около 800 м, а шириной 350 м. Максимальная зафиксированная глубина 10 м, в основном – от 3 до 7 м. Температура воды в июле достигает +28+31°С, в октябре-декабре – +18ºС. Озеро обрамлено зарослями ивовых кустарников, вблизи встречается также тополь, вяз, черёмуха. Высшая водная растительность представлена элодеей канадской, наядой, роголистником и рдестами. У берегов озера произрастают хвощ, рогоз, тростник, камыш озерный. На поверхности воды кое-где встречается ряска. В летнее время водоем очень активно используется в качестве рекреационного объекта.

Ранее уже были опубликованы некоторые данные по влиянию сброса подогретых вод на сообщества зообентоса данного водоёма по материалам исследований 2007-2008 гг. [Островская, Федосеев, 2009]. Впоследствии исследования сообществ донных беспозвоночных в обсуждаемом водоёме были продолжены, приведя к накоплению определённого количества фактического материала, и авторы посчитали возможным его опубликовать.

Материалы и методы. Отбор проб проводился в летний период 2011 и 2012 гг. В прибрежной зоне пробы отбирались скребком, а в центральной зоне – с лодки дночерпателем Петерсена с площадью захвата 1/25 м^2, при этом с одной точки выемка грунта проводилась 2 раза. Точки отбора проб располагались по всему периметру озера. Объем собранного материала за два полевых сезона составил 58 проб.

Камеральная обработка проб осуществлялась под стереоскопом МБС-10 и микроскопом «Биолам С-111». При определении видового состава гидробионтов использовали имеющиеся руководства и определители [Мамаев 1972; Панкратова, 1977, 1983; Определитель…, 1977].

Для каждого вида животных проводился подсчёт встречаемости [Методика изучения ..., 1975]. При сравнении фауны различных биотопов использовали коэффициент фаунистического сходства по Серенсену. Биомасса и встречаемость отдельных видов использовались для оценки роли вида в биоценозе [Константинов, 1986].

Для оценки экологического состояния озера были использованы такие распространённые методы, как система сапробности Кольквитца-Марссона, метод Пантле и Букка, индекс видового разнообразия Шеннона, индекс Майера [Макрушин, 1974; Константинов, 1986; Каплин, 2001; Биологический контроль …, 2007].

Результаты и обсуждение. В составе бентофауны озера Тёплое выявлено 26 видов водных беспозвоночных из семи классов животного мира: олигохет – 3 вида, пиявок – 1, двустворчатых моллюсков – 3, брюхоногих моллюсков – 5, насекомых – 14 видов (рис. 1).

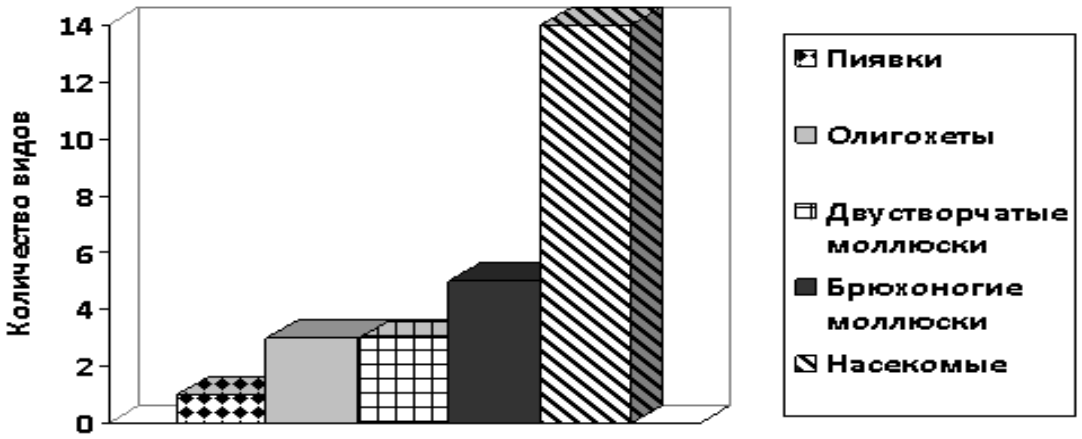


Рис 1. Таксономический состав зообентоса оз. Тёплое.

Наибольшая встречаемость в прибрежной зоне озера характерна для олигохет *Limnodrilus noffmeisteri* (100%), *Pristina bilobata* (66,67%) и *Tubifex tubifex* (61,11%); группу обычно встречающихся составили 8 видов, а остальные встречались редко. В центральной части лидерами по встречаемости стали эврионсидные виды олигохет *L. noffmeisteri* и *T. tubifex*.

В литоральной зоне озера было обследовано 3 биотопа, которые выделялись согласно типу грунта [Методика изучения. .., 1975].

В составе сообщества ***песчаного грунта*** выявлено 12 видов беспозвоночных. Их состав и количественные характеристики приведены в таблице 1. Наиболее часто встречались олигохеты *L. noffmeisteri* и *T. tubifex,* эти же виды характеризовались наибольшей численностью, а по биомассе доминировал двустворчатый моллюск *Unio pictorum*. Общая численность беспозвоночных составила 195,1 экз./м^2, а биомасса – 5,031 г/м^2.

Таблица 1

Характеристика зообентоса песчаного грунта

№	Виды гидробионтов	P	N	B	P√B
1	*Pristina bilobata*	33,33	3,0	0,14	12,47
2	*Limnodrilus noffmeisteri*	100	77,0	0,12	34,64
3	*Tubifex tubifex*	91,67	48,70	3,0	158,78
4	*Unio pictorum*	75,00	6,2	1,0	75
5	*Anodonta cygnea*	41,67	3,0	0,5	21,47
6	*Sympema fusca*	16,67	3,0	0,2	7,46
7	*Ilyoconis cimicoides*	50,00	27,0	0,02	7,07
8	*Phryganeia bipunctata*	33,33	3,0	0,02	4,71
9	*Microtendipes chloris*	41,67	12,0	0,01	4,17
10	*Polypedilum convictum*	16,67	6,2	0,01	1,67
11	*Procladius ferrugineus*	33,33	3,0	0,01	3,33
12	*Culicoides sp*	41,67	3,0	0,001	1,32
Итого			195,1	5,03	–

Примечание: здесь и в аналогичных таблицах: P – встречаемость, %; N – численность, экз./м^2; B – биомасса, г/м^2; P√B – индекс доминирования; жирным выделены доминирующие виды.

Расчет индекса доминирования показал, что на песчаном грунте литоральной зоны озера Теплое формируется сообщество с доминированием олигохеты *T. tubifex,* субдоминантом выступает еще один вид олигохет – *L. noffmeisteri.*

Анализ структуры сообщества, формирующегося на ***заиленной гальке***, показал, что наиболее часто встречающиеся беспозвоночные на этом биотопе – олигохеты, а также личинки стрекоз и поденок (табл. 2); доминирующими по встречаемости видами являются *L. noffineisteri* (100%), и *Somatochlora aenea* (75%)

Таблица 2

Характеристика сообщества заиленной гальки

№	Виды гидробионтов	P	N	B	P√B
1	*Limnodrilus noffineisteri*	100	650,0	9,15	302,49
2	*Tubifex tubifex*	33,33	42,5	4,50	70,70
3	*Helobdella stagnalis*	25,00	8,9	1,25	27,95
4	*Anodonta cygnea*	50,00	24,0	8,18	143
5	*Lymnaea stagnalis*	25,00	6,2	0,75	21,65
6	*Bithynia tentaculata L.*	58,33	8,0	0,29	31,41
7	*Gomphus flavipes*	66,67	3,0	0,20	29,81
8	*Epitheca bimaculata*	25,00	3,0	0,10	7,9
9	*Sympema fusca*	25,00	3,0	0,07	6,61
10	*Somatochlora aenea*	75,00	15,0	0,02	10,61
11	*Phnyganeia bipunctata*	16,67	15,0	0,002	0,75
12	*Polypedilum convictum*	33,33	24,0	0,011	3,5
13	*Procladius ferrugineus*	16,67	15,0	0,007	1,4
Итого			817,6	24,53	–

Олигохета *L. noffineisteri* и двустворчатый моллюск *Anodonta cygnea* также вносят наибольший вклад в формирование общей численности и биомассы на этом грунте. То есть на заиленной гальке в литоральной зоне озера Тёплое формируется олигохетно-моллюсковое сообщество.

На ***илистом грунте*** в прибрежной зоне озера зарегистрировано 14 видов беспозвоночных (табл. 3), среди которых максимальную встречаемость имеют олигохета *L. noffineisteri* (100%) и брюхоногий моллюск *Valvata piscinalis* (75%).

Анализ видового состава зообентоса и расчет индекса доминирования показал, что на илистом грунте в прибрежной части озера формируется сообщество с явным доминированием олигохет *L. noffineisteri* и *T. tubifex*.

Таблица 3

Характеристика сообщества илистого грунта

№	Виды гидробионтов	P	N	B	P√B
1	*Pristina bilobata*	33,33	45,0	0,15	12,90
2	*Limnodrilus noffineisteri*	100	183,0	24,0	489,89
3	*Tubifex tubifex*	58,33	88,0	1,3	66,50
4	*Helobdella stagnalis*	25,00	6,2	0,4	15,81
5	*Unio pictorum*	58,33	6,2	1,23	64,69
6	*Anodonta cygnea*	25,00	36,0	2,56	40
7	*Lymnaea stagnalis*	16,67	3,0	0,12	5,77
8	*L. auricularia*	25,00	3,0	0,06	7,90
9	*Physa fontinalis*	58,33	3,0	0,9	55,33
10	*Valvata sp.*	75,00	36,0	0,43	49,18
11	*Polypedilum convictum*	25,00	6,2	0,005	1,76
12	*Procladius ferrugineus*	41,67	3,0	0,001	1,31
13	*Culicoides sp.*	66,67	6,2	0,0014	2,49
14	*Tabaniidae gen. sp.*	16,67	3,0	0,23	7,99
Итого			427,8	32,39	–

В ***центральной части озера*** сформировалось специфическое маловидовое сообщество (табл. 4) из эврионсидных видов, устойчивых к дефициту кислорода, что характерно для профундали озёр

[Константинов, 1986; Экология водоёмов …, 1998]. Так же как и в прибрежной зоне озера, лидирующая роль здесь принадлежит олигохетам.

Таблица 4

Характеристика сообщества центральной части озера

№	Виды гидробионтов	P	N	B	P√B
1	*Limnodrilus noffmeisteri*	100,00	50,0	2,16	160
2	*Tubifex tubifex*	100,00	12,5	3,00	173
3	*Pisidium sp.*	33,33	12,5	0,88	31,27
4	*Chironomus gr. plumosus*	75,00	37,5	4,65	161,73
5	*Culicoides sp.*	41,67	12,5	0,43	27,32
6	*Chaoborus crystallinus*	66,6	12,5	0,014	7,88
Итого			125	9,33	–

Сравнение видового состава беспозвоночных исследованных биотопов показало, что наиболее сходными являются сообщества песчаного и заиленного галечного грунтов, а так же сообщества илистого грунта в прибрежной и центральной части озера (табл. 5), что обусловлено сходными условиями, формирующимися на указанных грунтах.

Таблица 5

Значения коэффициента видового сходства (по Серенсену, %)

Биотопы	1	2	3	4
1		64,5	48,0	45,1
2			50,0	35,0
3				56,2
4				

Примечание: 1 – песчаный грунт; 2 – заиленная галька; 3 – илистый грунт; 4 – центральная часть озера.

Таким образом, на всех типах грунта в озере Тёплое формируются бентосные сообщества с доминированием олигохет. Отметим, что в озере происходит замена характерных для литорали пойменных озёр хирономидно-моллюсковых (на песчаном грунте) и хирономидно-поденковых (на галечном) сообществ олигохетными, что является признаком термофикации [Константинов, 1986; Захаров, 2004].

Сравнение результатов исследования зообентоса озера Тёплое в 2007-2008 и 2011-2012 гг. показало, что в литоральной зоне водоёма произошло снижение видового разнообразия и количественного обилия беспозвоночных, а в профундали произошло снижение численности и биомассы зообентоса (табл. 6). Данное явление характерно при длительном термальном загрязнении водных объектов, когда после резкого пика биомассы наблюдается её закономерное снижение [Поддубная, 1975; Кошелева, 2005].

Таблица 6

Характеристика бентосных сообществ озера Тёплое

Характеристики	Биотопы			
	1	2	3	4
Количество видов 2007-08/2011-12 гг.	14/12	16/13	15/14	6/6
Численность, экз./м^2 2007-08/2011-12 гг.	253,2/195,3	845,2/817,6	463,7/427,8	190,0/125,0
Биомасса, г/м^2 2007-08/2011-12 гг.	6,1/5,03	27,3/24,53	34,2//32,39	11,3/9,33
Доминирующие виды	*L. noffmeisteri, T. tubifex*	*L. noffmeisteri, A. cygnea*	*L. noffmeisteri, T. tubifex*	*L. noffmeisteri, T. tubifex*
Тип сообщества	олигохетный	олигохетно-моллюсковый	олигохетный	олигохетный

Анализ трофической структуры зообентоса озера Тёплое показал, что среди выявленных беспозвоночных представлены виды с различным характером питания. По мнению многих авторов [Константинов, 1986; Павлюк, 1998; Баканов, 2000] разнообразие трофических связей в водоеме указывает на его благополучное состояние. Однако довольно большой процент всеядных видов и видов, питающихся мертвым органическим веществом (детритофагов) может свидетельствовать о накоплении влияния негативных факторов, поскольку повышение доли эврифагов и детритофагов в водоёме указывает на повышение его трофности [Баканов, 2000].

При анализе распределения видов с различным характером питания по грунтам выявлено, что на заиленной гальке наиболее высока доля зоофагов, а на илистом грунте – эврифагов. Подобное распределение видов при изменении термического режима водоемов отмечается многими исследователями.

Распределение индикаторных видов на различных биотопах озера Тёплое представлено на рисунке 2. В литоральной зоне озера большее количество видов относится к β-мезо- и α-мезосапробам (причем, последние имеют большую численность и биомассу), а в центральной части доминируют полисапробы.

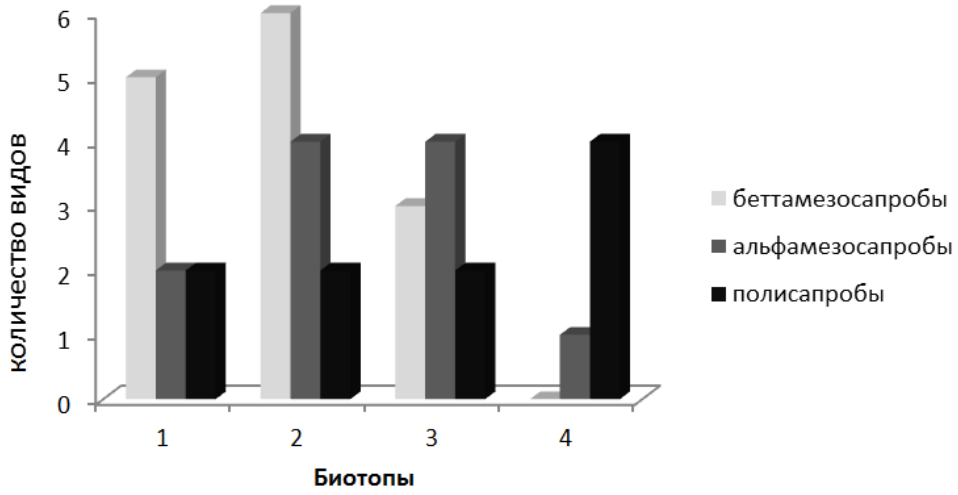


Рис. 2. Распределение индикаторных видов в озере Тёплое.

Таким образом, по системе Кольквитца и Марссона состояние прибрежной части озера можно оценить как α-мезосапробное, а центральной части – как полисапробное (табл. 7).

Таблица 7

Результаты оценки состояния озера Тёплое по организмам зообентоса

Индексы	Биотопы			
	1	2	3	4
Кольквитца-Марссона	β-мезосапробная (умеренно-загрязненная)	β-мезосапробная (умеренно-загрязненная)	α-мезосапробная (грязная)	полисапробная (очень грязная)
Пантле-Букка	3,4 α-мезосапробная	3,5 полисапробная	3,4 α-мезосапробная	3,5 полисапробная
Шеннона	0,96	0,97	0,98	0,55
Майера	11 баллов (загрязнённая)	9 баллов (грязная)	9 баллов (грязная)	6 баллов (грязная)

Использование индекса Пантле и Букка для оценки состояния озера Тёплое показало, что прибрежную зону озера можно охарактеризовать как α-мезосапробную, а центральную часть – как полисапробную. Аналогичные результаты показали индекс Шенонна и индекс Майера, первый из которых указывает на снижение видового разнообразия при увеличении степени антропогенного

воздействия на экосистему, а второй – на увеличение количества видов, обитающих в загрязнённых водоёмах. Учитывая полученные результаты, состояние литоральной зоны озера Тёплое оценивается как *α*-мезасапробное, а состояние центральной части – как полисапробное.

Выводы.

1. В составе бентофауны озера Тёплое выявлено 29 видов водных беспозвоночных из семи классов животного мира: олигохет – 3 вида, пиявок – 1, двустворчатых моллюсков – 3, брюхоногих моллюсков – 5, насекомых – 17 видов.

2. Анализ структуры сообщества, формирующегося на различных грунтах озера Тёплое, показал, что на всех исследованных грунтах формируются сообщества с превалированием олигохет, что является характерным признаком термофикации водоёмов.

3. При анализе особенностей бентосных сообществ выявлено, что по сравнению с данными 2007-2008 гг. в озере произошло снижение видового разнообразия и количественных характеристик зообентоса, что обусловлено многолетним термальным загрязнением водоёма.

4. Анализ трофической структуры зообентоса озера Тёплое показал, что среди выявленных беспозвоночных представлены виды с различным характером питания, однако довольно большой процент эврифагов и детритофагов в водоеме указывает на повышение его трофности.

5. Оценка состояния озера Тёплое по организмам зообентоса показала, что состояние литоральной зоны оценивается как *α*-мезосапробное, а состояние центральной части как полисапробное. При этом выявлено снижение значения всех биотических индексов по сравнению с результатами 2007-2008 гг., что указывает на ухудшение состояния озера.

Литература

1. Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоёмов // Биология внутренних вод. 2000. – №1. – С. 68-82.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование // под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
3. Захаров Е.В. Особенности структуры и зообентоса малых городских водоемов (на примере города Самары): автореф. дис. … канд. биол наук. – Самара, 2004. – 23 с.
4. Каплин В.Г. Биоиндикация состояния экосистем. – Самара: Самарская ГСХА, 2001. – 143 с.
5. Козлова И.В. и др. Гидробиологические исследования на озерах Среднего и Южного Урала / И.В. Козлова, М.П. Ковалькова, Т.С. Любимова // Гидробиологические исследования в СССР. – М.: Наука, 1985. – С. 30-41.
6. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высшая школа, 1986. – 472 с.
7. Кошелева Ф.И. Некоторые экологические аспекты использования водоёмов-охладителей тепловых атомных электростанций для рыбохозяйственных целей (обзор) // Гидоробиологический журнал, 2005. – С. 33-34.
8. Куклев Ю.И. Физическая экология. – М.:Высшая школа, 2001. – 357 с.
9. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. – Л.: ЗИН АН ССР, 1974. – 60 с.
10. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. – М.: Просвещение, 1972.
11. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов / под ред. В.Н. Митропольского и Ф.Д. Мордухай-Болтовского. – М.: Наука, 1975. – 240 с.
12. Миркин Б.М. и др. Экология Башкортостана: учебник для профессиональных средних заведений. – Изд. 2-е, дополн. / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, У.Г. Ибатуллин. – Уфа: АДИ-Пресс, 2005. – 200 с.
13. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. – М., 1998. – 318 с.
14. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 388 с.
15. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / под ред. Л.А. Кутиковой и Я.И. Скоробогатова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 510 с.
16. Островская Ю.В., Федосеев Д.А. Влияние сброса термальных вод на бентофауну озера Тёплое // Материалы науч.-практ. конф. – Уфа, 2009. – С. 112-114.
17. Павлюк Т.Е. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Екатеринбург, 1998. – 20 с.
18. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейств Chironominae (Diptera, Chironomidae) фауны СССР. – Л.: Наука, 1983. – 296 с.

19. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейств Podonominae и Tanypodinae фауны СССР. – Л.: Наука, 1977. – 154 с.
20. Поддубная Т.Л. Донная фауна Ивановского водохранилища в районе сброса вод Кунаковской ГРЭС // Волга-1: I конференция по изучению водоемов бассейна Волги. – М., 1975. – С. 64-67.
21. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. – М.: Наука, 1990. – С. 62-63.
22. Экология водоёмов Башкирии / под ред. Б.М. Миркина, М.Г. Баянова. – Уфа: Гилем, 1998. – 209 с.

УДК 630*411 : 630*443 : 630*453

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ РЕЛИКТОВЫХ КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ КАВКАЗСКОЙ ФЛОРЫ В СОЧИНСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ ПРИ УГРОЗЕ ИХ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ

Н.В. Ширяева
ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, Россия, natshir@rambler.ru

Аннотация. Инвазия Огнёвки самшитовой (*Cydalima perspectalis* Walker) поставила под угрозу существование реликтового краснокнижного вида – Самшита колхидского (*Buxsus colchica* Pojark.) на территории Сочинского национального парка. В связи с запретом применения на ООПТ федерального значения пестицидов в борьбе с фитофагом были применены различные биологические способы борьбы, оказавшиеся не эффективными. Ставится вопрос о применении в особых критических ситуациях интегрированного метода защиты ценных краснокнижных видов растений с использованием пестицидов.

Ключевые слова: Сочинский национальный парк, Самшит колхидский (*Buxsus colchica* Pojark.), Огнёвка самшитовая (*Cydalima perspectalis* Walker), биологические способы борьбы, пестициды

Сочинский национальный парк (СНП), один из первых национальных парков России, основан в 1983 году. Главная цель его создания – сохранение уникальных природных комплексов, тянущихся вдоль побережья Черного моря более чем на 145 км от границ с Туапсинским районом на северо-западе до границ с Абхазией на юго-востоке. Площадь СНП составляет более 190 тыс. га. Основная часть территории горная, расчлененная речными долинами. Предгорная часть занимает узкую полосу вдоль Черного моря.

Территория СНП относится к Колхидской лесорастительной провинции. На ней произрастают около 1500 видов аборигенных высших растений, среди которых 164 вида представлены деревьями, кустарниками, полукустарниками и лианами. Покрытая лесом площадь составляет 96% территории. Флора СНП отличается не только своим богатым видовым составом, но и большим количеством реликтовых и эндемичных, а также занесённых в Красную книгу РФ видов. К последним отнесён 51 вид растений, в том числе и Самшит колхидский (*Buxsus colchica* Pojark.) – третичный реликт, эндемик колхидско-лазистанской флоры [Красная книга РФ, 2008]. *B. colchica* – вечнозелёное дерево, высота которого может достигать 18 м, с плотной корой, густооблиственными веточками и кожистыми блестящими листьями. Может доживать до 500-600 лет. Его ареал в Западном Закавказье тянется от Туапсе до Адлерского района. Произрастает во влажных лесах колхидского типа, преимущественно по ущельям, на высоте от 50 до 1000 м над уровнем моря [Тимухин, Туниев, 2007].

Около 95% площади СНП занимают горные леса. Первый ярус образован широколиственными породами (дуб, бук, клён, граб и др.) Самшит колхидский произрастает во втором ярусе и в виде подлеска в третьем ярусе, а на отдельных участках образует чистые массивы. Общая площадь самшитовых насаждений, произрастающих в 12 участковых лесничествах СНП, составляет 1863 га. Возраст деревьев от 120 до 200 лет и более.

Как ценный реликтовый вид *B. colchica* занесен также в Красные книги Краснодарского края (1994) и Республики Адыгея (2000). Риск вымирания глобальной популяции в Красном списке МСОП по данным 1998 г. оценивался как «Низкий/Находящийся в состоянии, близком к угрожаемому» («Low Risk / Near Threatened»; ver. 2.3., 1998). Региональные популяции были отнесены к категории и статусу 2

«Уязвимый» – 2, УВ. Численность вида продолжает оставаться относительно стабильной [Тимухин, Туниев, 2007]. Так чуть менее одного десятилетия назад оценивалась численность Самшита колхидского, что на том этапе соответствовало действительности.

Оценка патологического состояния лесов СНП, выполненная в процессе исследований 1996-2008 гг. [Ширяева, Гаршина, 2008], показала, что в насаждениях, где произрастает Самшит колхидский, из основных факторов негативного воздействия отмечались болезни: гниль корней, связанная с поражением их опёнком; отмирание ветвей, зараженных нектриевым некрозом, ржавчина листьев. Небольшая фаутность с образованием гнили ствола в самшитниках связана была с затесками и ошмыгами в нижней или верхней его части. Из насекомых сильнее вредил Войлочник самшитовый, незначительно – Листоблошка самшитовая, Галлица самшитовая, стволовые вредители. В целом все перечисленные факторы ослабления самшитовых насаждений, тем более, их усыхания, не вызывали. От 48 до 82% деревьев самшита были отнесены к 1-й категории состояния, т.е. к здоровым (по 7-балльной «Шкале категорий состояния лиственных и хвойных пород», разработанной нами для горных лесов Северного Кавказа [Ширяева, Гаршина, 2000]. Количество сильно ослабленных (усыхающих) деревьев 4-й категории во всех насаждениях Самшита колхидского составляло всего 1,2% [Ширяева, Гаршина, 2008].

С 2009 г. произошла резкая вспышка заболеваемости Самшита колхидского на всей территории СНП, выраженная в массовом усыхании подроста и древостоев. Причиной усыхания явились инфекционные заболевания, вызванные грибами *Volutella buxi* и *Cylindrocladium buxicola*. Таким образом, с 2009 г. в самшитниках уже формировался патогенный фон, в значительной степени способствующий общему ослаблению насаждений.

Далее, спустя 5 лет, события развивались следующим образом: в августе 2014 г. в ряде участковых лесничеств ФГБУ «Сочинский национальный парк» на территориях, смежных с муниципальными землями г. Сочи, впервые в насаждениях Самшита колхидского было выявлено наличие очагов Огнёвки самшитовой (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) – бабочки из семейства Огнёвки-травянки, или Травяные огнёвки, серьёзного и опасного вредителя самшита.

Случилось то, что повсеместно происходит во всем мире: вместе с растениями, приобретаемыми для озеленения в других странах, попадают и заселяют новые территории, связанные со своими кормовыми породами вредители и болезни, ранее на этих территориях отсутствующие.

Проникновение новых инвазивных организмов в сельскохозяйственные угодья, лесные и городские насаждения в настоящее время наблюдается на всей территории Российской Федерации. Причины этого объективны и очевидны и ликвидировать их практически довольно сложно, поскольку они связаны с расширением торгово-экономических связей и возрастающим увеличением объема завоза растительных материалов на территорию нашей страны.

Особенно серьезной эта проблема становится для Черноморского побережья России, в том числе и г. Сочи, где многие инвайдеры находят для себя условия для успешной адаптации: благоприятный климат и богатую кормовую базу. К этому следует добавить еще один немаловажный фактор, выступивший в последние годы в роли стрессового как для лесных, так и городских насаждений, и оказавший непосредственное и серьёзное воздействие на всю фитосанитарную обстановку в Сочи: резкое ухудшение экологических условий, явившееся следствием полномасштабного строительства при подготовке проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года [Ширяева, 2015].

В первую очередь, это коснулось городских насаждений Большого Сочи, подвергшихся в течение последних лет интенсивному антропогенному воздействию в связи с созданием новой, современной инфраструктуры города и проводимым с этой целью строительством. Общее длительное угнетение растений привело к их ослаблению и снижению сопротивляемости вредителям и болезням, в том числе и инвазивным видам.

Появлению последних в Сочи, в первую очередь, способствовал завоз из Италии большого количества посадочного материала, предназначенного для благоустройства и озеленения территорий Основной Олимпийской деревни.

Так, осенью 2012 года с итальянским посадочным материалом, в частности – с Самшитом вечнозелёным (*Buxus sempervirens* L.), на территорию Большого Сочи была завезена Огнёвка самшитовая, первые очаги которой в лесных насаждениях СНП возникли в 2014 году. Родиной вредителя являются страны Восточной Азии: Китай, Япония, Корея, Индия и др., где он связан с местными видами самшита. С

2007 года Огнёвка самшитовая проникла в Европу, и в настоящее время отмечена в Германии, Венгрии, Румынии, Турции, Швейцарии, Нидерландах и других европейских странах [Kruger, 2008, Hizard et al., 2012].

Климатические условия района Большого Сочи оказались благоприятными для успешного развития и последующего расселения инвайдера.

В следующем 2013 году Огнёвка самшитовая массово распространилась в городских насаждениях Большого Сочи, что вызвало большую тревогу у сотрудников СНП. Информация о сложившейся ситуации (наличии очагов в посадках самшита вечнозеленого в городском озеленении) была отправлена в Минприроды России. В ней сообщалось о необходимости принятия мер по недопустимости возможного заселения вредителем естественных древостоев Самшита колхидского на Черноморском побережье РФ. Конкретные же действия заключались в том, что созданная по инициативе СНП межведомственная комиссия по проблемам сохранения самшитовых насаждений обратилась в Минприроды России с просьбой о разрешении проведения защитных обработок биологическими и химическими препаратами, поскольку, согласно Федеральному закону «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33 национальные парки отнесены к категории особо охраняемых природных территорий, на которых «запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира».

Разрешение получено не было, и вредитель продолжал своё дальнейшее расселение, следствием чего и явилось, как уже было сказано выше, появление в августе 2014 года его очагов в ряде лесничеств СНП на территориях, смежных с муниципальными землями г. Сочи. К сентябрю 2014 г. очаги вредителя были выявлены во всех участковых лесничествах, при этом повреждение самшита изменилось с единичного до 90%-ного.

На состоявшемся в конце августа 2014 года в СНП совещании «по вопросу прогрессирующего массового распространения на территории Большого Сочи инвазивного вредителя самшита – Огнёвки самшитовой (*Cydalima perspectalis* Walker) и угрозы существования самшитовых древостоев», проводимом Федеральной службой в сфере природопользования, также было подчёркнуто, что разрешения на проведение на ООПТ защитных обработок биологическими и химическими препаратами в 2013-2014 гг. не поступило. Было принято решение «*повторно обратиться в МПР и экологии РФ о разрешении на проведение защитных обработок всех территорий, где произрастает самшит, баковой смесью препаратов лепидоцид и димилин, согласно предложениям, разработанным специалистами ФБУ «ВНИИЛМ*», поскольку «*при сохранении создавшейся ситуации самшитники РФ в ближайшем времени могут подвергнуться полному усыханию*».

На следующем экстренном совещании, проведённом в СНП под председательством министра природных ресурсов и экологии РФ С.Е. Донского в сентябре 2014 года, было заслушано «О состоянии Самшита колхидского на территории Краснодарского края в связи с выявлением самшитовой огнёвки и мерах по его защите». Вопрос о проведении защитных обработок самшита пестицидами на совещании не ставился. В отношении же СНП было принято решение о представлении в Минприроды России «*отчета о работе комиссии по проблемам сохранения самшитовых насаждений, созданной в соответствие с телеграммой Минприроды России от 26.09.2013 № Т-1101, её рекомендациями и их исполнении, а также о результатах научных исследований в части изучения причин усыхания насаждений самшита...; картографический материал с нанесением ареалов произрастания самшита колхидского, с указанием очагов поражения огнёвкой самшитовой на территории СНП*».

На 01.10.14 г. площадь очагов огневки составила 253 га (от общей площади насаждений Самшита колхидского, составляющей 1863 га).

Ответ от Минприроды России на неоднократные обращения за разрешением применения пестицидов в борьбе с самшитовой огнёвкой был получен СНП в октябре 2014 г. В письме «О мерах борьбы с самшитовой огнёвкой на ООПТ» «*повторно обращается внимание*», на то, что *«Лесным кодексом Российской Федерации (статья 103, пункт 5), постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.03.2010 № 17 «Об утверждении Санитарных правил и нормативов (СанПиН 1.2.2584-10) запрещено применение пестицидов на территориях государственных заповедников и природных (национальных) парков*». СНП было рекомендовано «*рассмотреть возможность применения биологических методов для борьбы с гусеницами вредителя*».

Попытки получения разрешения на применение биологических препаратов для борьбы с инвайдером также оказались безуспешными. В письме Минприроды России от декабря 2014 г. «О

применении биологических препаратов для борьбы с самшитовой огнёвкой» отмечается, что «*Условия Черноморского побережья оказались крайне благоприятными для размножения и распространения этого вредителя, дающего до четырёх поколений в год. У самшитовой огнёвки здесь отсутствуют какие-либо естественные враги, птицы не поедают гусениц огнёвки из-за содержащихся в них ядовитых алкалоидов, мягкие зимние температуры способствуют высокой выживаемости вредителя во время зимовки.*

С учётом изложенного, указанный вредитель может распространиться по всему Северо-Западному Кавказу, включая насаждения, где отсутствует его основная кормовая порода – самшит. При этом вредоносность самшитовой огнёвки может многократно превысить вредоносность таких видов, как непарный шелкопряд и американская белая бабочка».

Тем не менее, ниже подчёркивается: «*Вместе с тем, химические и биологические препараты относятся к пестицидам и их применение на ООПТ федерального значения запрещено*». В качестве выхода из положения, угрожающего потерей самшита колхидского как вида, предлагается «*организовать проведение НИОКР по разработке биологических и механических средств борьбы против самшитовой огневки и технологий их применения, а также поиску потенциальных природных врагов самшитовой огневки, способных сдерживать рост её популяции в регионе*». При этом специалистам СНП было разъяснено, что в понятие «*биологические средства борьбы*» применение биологических препаратов не входит, поскольку они также являются пестицидами.

В 2015 году для защиты лесных насаждений Самшита колхидского от агрессивного инвазивного вида – Огнёвки самшитовой СНП были применены различные варианты биологических методов.

В связи с тем, что у инвайдера-огнёвки отсутствуют энтомофаги (ею не питаются даже местные птицы), а выпуск чуждых для сообществ энтомофагов с целью защиты ООПТ, по мнению зав. лабораторией защиты леса от инвазивных организмов ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» (ВНИИЛМ), к.б.н. Ю.И. Гниненко, не запрещён (что тоже по ряду экологических причин можно поставить под сомнение), учёными ВНИИЛМ выполнены «работы по разработке технологии применения энтомофага *Chouioia cunea* для защиты Самшита колхидского от гусениц Огнёвки самшитовой (*Cydalima perspectalis* Walker) и проведению научного сопровождения её применения на территории СНП».

Chouioia cunea Yang, 1989 (Hymenoptera, Eulophidae), – высоко эффективный паразитический энтомофаг, способный уничтожать до 100% куколок ряда хвое- и листогрызущих вредителей из отряда чешуекрылых, и прошедший успешные испытания в очагах массового размножения Американской белой бабочки, листоверток, Шелкопряда-монашенки. Ранее он был выпущен и в настоящее время освоил территорию Абхазии, Грузии и часть территории Краснодарского края.

С марта 2015 года в 5 участковых лесничествах СНП (Дагомысском, Марьинском, Лазаревком, Верхне-Сочинском, Кудепстинском и Адлерском) в очагах самшитовой огнёвки было осуществлено несколько выпусков особей эулофида, всего 1262000 экземпляров. Однако приходится констатировать тот факт, что площадь очагов вредителя по данным на 01.10.2015 увеличилась с 253 до 1049,3 га и делать вывод об эффективности применения энтомофага *C. cunea* для защиты Самшита колхидского от гусениц Огнёвки самшитовой преждевременно. Причины этого, по мнению Ю.И. Гниненко, могут быть различны. Неизвестна реакция самшита на сильное объедание, уже имевшее место до выпуска эулофида. Нельзя также забывать о наличии в насаждениях возбудителей инфекционных заболеваний, и, в первую очередь, патогенного гриба *C. buxicola.*

Вторым вариантом борьбы с вредителем явились работы по апробации и внедрению метода искусственного разведения хищной осы-энтомофага *Euodynerus posticus* Herrich-Schaeffer, 1841 (Hymenoptera, Vespidae), осуществлённые по договору с кафедрой экологии и зоологии Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. В Адлерском участковом лесничестве были установлены ульи Фабра, в 8 гнездовьях которых находилось 1000 ос *E. posticus.* Складчатокрылая оса *E. posticus* охотно заселяет ульи Фабра, строит в них гнезда, в ячейки которых самки запасают предварительно парализованных гусениц бабочек разных семейств, в том числе и семейства огнёвок. Для апробации метода использовали ульи Фабра, заселенные осой *E. posticus* в Крыму, где их разведение осуществлялось в течение последних лет по технологии, разработанной на указанной выше кафедре. При осмотрах установленных в Адлерском участковом лесничестве ульев обнаружены различные виды гусениц отряда Lepidoptera, однако гусеницы Огнёвки самшитовой отсутствовали, и ожидаемый эффект не был получен.

Не получено результата и при использовании на территориях Дагомысского и Марьинского участковых лесничеств 42-х феромонных ловушек.

И последним вариантом биологического метода борьбы с Огнёвкой самшитовой, испытанным специалистами СНП под руководством главного микробиолога ООО «АгроБиоТехнология», научного сотрудника Центра паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН Б.А. Борисова, явилось использование в качестве меры сдерживания численности огнёвки массово размноженных в искусственных условиях аборигенных штаммов энтомопаразитических грибов, собранных на территории СНП. По данным Б.А. Борисова в лабораторных условиях была установлена высокая смертность гусениц, вызванная штаммом LGl-S14 *Beauveria bassiana* и штаммом SNP-08 *Isaria fumosorosea*. Эксперименты, проведённые с этими же штаммами в полевых условиях, оказались не столь эффективными по причине выпавших после обработок сильных ливневых дождей, что, как известно, довольно распространённое явление в районе Черноморского побережья Кавказа. В результате этого нанесённые на листья споровые суспензии оказались смыты. Опыты с добавлением в рабочие суспензии биогенного прилипателя Липосама – средства для защиты от смывания, положительного эффекта «приклеивания» и защиты от смывания не дали.

Таким образом, СНП, будучи ограниченным в своих действиях по выбору способов борьбы с новым инвазивным агрессивным видом, каковым является Огнёвка самшитовая, рядом документов, касающихся деятельности ООПТ, а именно: Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях», *«Лесным кодексом Российской Федерации» (статья 103, пункт 5), постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.03.2010 № 17 «Об утверждении Санитарных правил и нормативов (СанПиН 1.2.2584-10)»,* письмами-отказами Минприроды России в разрешении на проведение защитных обработок биологическими и химическими препаратами, применил различные варианты рекомендованных биологических способов борьбы с инвайдером, нанёсшим насаждениям Самшита колхидского не только ощутимый хозяйственный ущерб, но и поставившим под угрозу само существование этого краснокнижного реликтового вида.

Как было показано выше, ни один из применённых биологических способов борьбы должного эффекта не дал. Подтверждением этого явилось увеличение площади очагов самшитовой огнёвки. В настоящее время она составляет в СНП более 1/2 от площади всех лесных насаждений Самшита колхидского.

По данным Филиала ФБУ «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Краснодарского края» «самшитовая огневка за два с небольшим года успела расселиться в Краснодарском крае на тысячах гектаров реликтовых лесов, поставив на грань вымирания причерноморские популяции самшита колхидского, включенного в Красную книгу РФ. Очаги её массового размножения обнаружены в природных лесах Черноморского побережья России на площади более 3500 га. Не менее 30% всех природных самшитников (2368 га) характеризуются полной утратой листвы после объедания 2014 г. » [Щуров и др., 2015].

Необходимо принять во внимание и тот факт, что кроме Огнёвки самшитовой в последние годы в результате активного и неконтролируемого завоза декоративных растений из-за рубежа на Черноморском побережье России (район г. Сочи) появились новые инвазивные виды. Только за период 2010-2015 гг. были выявлены 20 новых для региона видов насекомых, повреждающих декоративные древесные породы [Карпун и др., 2015]. Сведения о появлении новых инвазивных видов, связанном с началом ввоза в Сочи зарубежного посадочного материала, приводятся и нами [Ширяева, 2015]. Полностью отсутствует гарантия того, что новые инвайдеры, к настоящему времени успешно адаптировавшиеся в районе Большого Сочи, не расширят границы своих инвазий и не дадут по аналогии с *C. perspectalis* вспышки своего массового размножения.

Характеризуя СНП, выше нами указывалось, что на его территории произрастают около 1500 видов аборигенных высших растений, среди которых 164 вида представлены деревьями, кустарниками, полукустарниками и лианами. В Красную книгу РФ кроме Самшита колхидского занесены такие древесные и кустарниковые растения, как Тис ягодный, Инжир обыкновенный, Клекачка колхидская, Хмелеграб обыкновенный, Дрок сванетский, Лептопус колхидский [Красная книга РФ, 2008]. Растительность СНП очень разнообразна по видовому составу, что вполне может послужить хорошей кормовой базой для очередных инвазивных видов насекомых, среди которых наряду с монофагами (*C. perspectalis*) присутствуют и полифаги. Что касается монофагии *C. perspectalis,* то в литературе имеются сообщения о питании гусениц на Падубе пурпурном (*Ilex purpurea)*, Бересклетах – японском (*Euonymus*

japonica) и крылатом (*E*. a*latus*) [EPPO, 2011]. У любого из фитофагов-инвайдеров нельзя исключать возможность расширения круга кормовых растений (куда могут войти и краснокнижные виды) при гибели основного растения-хозяина вследствие его уничтожения фитофагом в период вспышки массового размножения.

Ситуация с Огнёвкой самшитовой остро обнажила проблему защиты насаждений, и особенно краснокнижных видов, на ООПТ при возникновении в них очагов опасных видов вредителей, и не только инвайдеров, но и аборигенных. Разрешенные биологические способы защиты растений не всегда могут сдержать нарастающую численность вредных насекомых, снизить её до хозяйственно-неощутимого уровня. На наш взгляд, в критических ситуациях, таких, например, как тотальное уничтожением ценного реликтового краснокнижного вида – Самшита колхидского, во избежание невосполнимых потерь необходимо применение интегрированного метода защиты с использованием биологических пестицидов.

Так, при использовании микробиологического способа борьбы, в частности, с Огнёвкой самшитовой, по мнению Б.А. Борисова (ООО «АгроБиоТехнология») важно учитывать, что гусеницы вредителя при массовой численности способны почти полностью уничтожить листья самшита всего за неделю. Даже если в полевых условиях при идеально высокой влажности, но без дождей, какие-то грибные агенты будут способны вызвать гибель 70-90% гусениц через 8-10 дней, за это время конкретные растения самшита успеют погибнуть. В связи с этим возникает необходимость стимулировать более быстрое развитие инфекционного процесса при микозах. С этой целью Б.А. Борисовым также предлагается и считается правильным в особых чрезвычайных ситуациях, таких как в случае с Огнёвкой самшитовой, делать разумные исключения из строго запрета законодательством использования пестицидов на ООПТ и допускать «адресное» (точечное) внесение химических поллютантов. В конкретном случае речь идёт о целесообразности спасения ценного реликтового вида растения.

Говоря о защите насаждений Самшита колхидского, специалисты Филиала ФБУ «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Краснодарского края» также делают вывод о том, что «б*ез применения наземных истребительных мероприятий с использованием пестицидов биологической природы эта защита не будет эффективной в долгосрочной перспективе*» [Щуров и др., 2015].

Возвращаясь к началу нашей статьи, ещё раз процитируем главную цель создания СНП – «сохранение уникальных природных комплексов». Она же, эта цель, согласно Статье 13 Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях», – одна из основных задач любого национального парка. Далее, напомним, что п. 2 Статьи 15, определяющей «Режим особой охраны территорий национальных парков», гласит: «На территориях национальных парков запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира». Вытекает главный, на сегодняшний день не решённый, вопрос о том, что важнее: сделав исключение из закона, нанести частичный ущерб природным комплексам от применения пестицидов и сохранить оказавшийся на грани уничтожения ценный реликтовый краснокнижный вид, или соблюсти закон и допустить его исчезновение. В настоящее время на государственном уровне вопрос был решён в пользу последнего. Остаётся только надеяться, что Самшит колхидский сумеет справиться с постигшей его бедой и будет жить.

Литература

1. Карпун Н.Н. и др. Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края / Н.Н. Карпун, Е.А. Игнатова, Е.Н. Журавлева, Н.В. Ширяева // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып. 211. – СПб.: Изд-во СПб ГЛТУ, 2015. – С. 189-203.
2. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин [и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.
3. Тимухин И.Н., Туниев Б.С. Самшит колхидский // Красная книга Краснодарского края (Растения и грибы) / отв. ред. С.А. Литвинская. – Изд. 2-е. – Краснодар: ООО «Дизайн Бюро № 1», 2007. – С. 140-141.

4. Ширяева Н.В. Новые виды вредителей древесных и кустарниковых растений в Сочинском парке «Дендрарий» / Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып. 211. – СПб.: Изд-во СПб ГЛТУ, 2015. – С. 243-253.
5. Ширяева Н.В., Гаршина Т.Д. Рекомендации по улучшению лесопатологического состояния в лесах Сочинского национального парка. – Сочи: ФГУ «НИИгорлесэкол», 2008. – 135 с.
6. Ширяева Н.В., Гаршина Т.Д. Рекомендации по улучшению санитарного состояния лесов Сочинского национального парка. – Сочи: НИИ ГОРЛЕСЭКОЛ, 2000. – 43 с.
7. Щуров В.И. и др. Самшитовая огнёвка *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) – настоящая угроза биологическому разнообразию лесов Северо-Западного Кавказа / В.И. Щуров, Е.В. Кучмистая, Е.Н. Вибе, А.С. Бондаренко, М.М. Скворцова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. Вып. – № 2 (53). – С. 178-190.
8. EPPO (2011) New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service, – № 9. 203.
9. Hizard E. et al. The new pest *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae) in Turkey / E. Hizard, M. Kose, C. Yasil, D. Kaynor // Journ. of Animal and Veterinary Advances. 2012. – Vol. 11, – № 3. – P. 400-403.
10. Kruger E.O. *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – neu furdie Fauna Europas (Lepidoptera, Crambidae) / Entomol. Zeitschr. 2008. – Vol. 118 (2), – P. 81-83.

ГЛАВА IV. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ, ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

УДК 37.033

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА («САЙЕНС»-ПРОЕКТ) «ЛЕС В НАШЕЙ ЖИЗНИ»

В.А. Абрамова, В.И. Иванова
МБОУ «Андреевская основная общеобразовательная школа», Нурлатский район Республики Татарстан, Россия, vera-dima@mail.ru

Аннотация. В методической практике допускается проект – «сайенс», где одно явление или объект изучается в разных ипостасях (в данном случае лес изучается на разных предметах и внеурочных мероприятиях). В процессе изучения у детей формируется ответственное отношение к природе, к лесу, закладываются основы экологической культуры.

Ключевые слова: лес, человек, природа, экология, культура, любить, беречь

Суть предлагаемого проекта: помочь учащимся воспринимать себя как часть природы; учить соизмерять свои потребности с возможностями природы; вырабатывать ценностные установки, направленные на развитие личной ответственности каждого за состояние окружающей среды и её будущее.

Воспитание учащихся необходимо осуществлять через экологизацию всех дисциплин. Потому что только экология осуществляет связь между дисциплинами и непрерывно формирует мировоззрение, определяя поведение человека в окружающей среде.

Цель: формирование у детей ответственного отношения к природе, основ экологической культуры.

Задачи:

- расширять представления учащихся об особенностях животного и растительного мира, о значении леса;
- углубить знания учащихся о характере взаимодействия человека и леса;
- развивать познавательный интерес, наблюдательность, логическое мышление, творческие способности, речевую активность, навыки решения задач проблемного характера;
- подвести к пониманию необходимости природоохранной деятельности человека.

Девиз: «Все мы пассажиры одного корабля по имени «Земля», значит, пересесть из него просто некуда. Вот потому-то все жители должны сообща спасать свой общий дом».

Антуан де Сент-Экзюпери

Обоснование выбора проекта

Недалёк тот день, когда будущее окажется в руках наших детей. От того какие ценности они будут исповедовать, зависит их собственная жизнь и будущее планеты. Вот почему так важно сейчас помочь детям усвоить новую систему ценностей во взаимоотношениях с природой, противопоставив её господствующей ныне психологии потребления и эгоизма.

Благодатный детский возраст открыт и восприимчив к чудесам познания, к умению удивляться, к богатству и красоте окружающего мира. Все мы – дети природы, и с малых лет должны познавать её и непременно учиться любить, оберегать, разумно пользоваться ею. В системе экологического образования и воспитания исключительно важную роль играет начальная школа. Здесь дети впервые попадают в мир знаний о природе. Дальнейшее отношение их к природе во многом будет зависеть от того, осознают ли они ценность природы в жизни человека, многообразные связи человека с природной средой, насколько глубоко будут воспитаны эстетические и нравственные отношения к природе. В начальной школе закладываются основы экологической культуры.

Мы живём в лесной зоне. Наше село со всех сторон окружено лесом, и мы очень тесно связаны с ним. Наш долг хорошо знать жизнь леса. Чем больше человек будет узнавать природу, тем сильнее будет её любить, а значит и бережнее к ней относиться.

Нет, наверное, на свете человека, чья жизнь не была бы так или иначе связана с лесом. Из всех компонентов природы лес наиболее благоприятно воздействует на человека, повышает его работоспособность, развивает творческие силы. Лес – это одно из любимейших мест отдыха. Крупнейший учёный-натуралист, любитель природы Д.Н. Кайгородов писал: «Я страстно полюбил лес с тех пор, как узнал его ближе, и чем больше узнаю его, тем больше люблю».

Хотя педагоги издавна считают природу вечным источником мыслей и добрых чувств детей, в школьной практике воспитательные и познавательные возможности общения с природой используются не в полной мере. Я надеюсь, что наша проектная работа поможет учащимся лучше познать природу, стать её защитником и другом, сохранить лесной мир для будущих поколений.

Выводы по проекту

В процессе проектной работы происходит духовное обогащение детей посредством общения с природой, раскрываются личностные качества ребёнка, его внутренний мир, отношение к одноклассникам. В сознании детей впечатления и знания об окружающем мире – о людях, животных, растениях, о неживой природе – не просто меняются, они формируют их отношения к миру, влияют на нравственные качества. И это особенно важно.

Примерная тематика уроков и внеурочной деятельности под общей темой «сайенс»-проекта: «Лес в нашей жизни»

Предмет	Тема
Окружающий мир	Лес – природное сообщество.
Родной язык	В лесу.
Русский язык	Второе склонение имён существительных (единственное число). «Путешествие в лес».
Литературное чтение	С.Я. Маршак «Праздник леса».
Технология	Оригами. Композиция «Белка в лесу».
Изобразительное чтение	Рисование с натуры осенних листьев сложной формы.
Физическая культура	Тренинг двигательных качеств. «Путешествие в лес».
Математика	Закрепление пройденного. Решение задач. «Происшествие в математическом лесу».
Музыка	П.И. Чайковский «Времена года».
Классный час	Путь нашей тетрадки.
Экскурсия	Золотая осень.
Исследовательская работа	Почему осенью желтеют и опадают листья.
Внеклассное занятие	С любовью к природе.
Праздник	Осенний бал.

Ход урока

1. Введение в урок.

Дом со всех сторон открыт.
Он резною крышей крыт.
Заходи в зелёный дом –
Чудеса увидишь в нём. (*Лес*)

Добро пожаловать в волшебное царство ПРИРОДЫ!

А живёт здесь мудрая бабушка Сова. Она охраняет зелёное царство.

2. Объявление темы урока.

Сова приглашает вас в волшебный лес, где мы вспомним правила поведения в природе и правописание слов с глухими и звонкими согласными.

3. Чистописание.

Посмотрите, поляна покрыта ярким ковром, зацвели цветы. Это – поляна Чистописания**.** (Упражнение по чистописанию)

А вот на поляне разбросаны банки и разбита бутылка. Кто – то здесь отдыхал и оставил мусор после себя. Первое правило для тех, кто приходит в гости в лес: НЕ СОРИ! (на плакате сова собирает мусор на поляне.)

4. Запись слов с глухими и звонкими согласными, подбор проверочных слов.

Переходим прозрачный ручеёк. А называется он – ручеёк Слов. Смотрите, плывут кораблики, на парусах которых буквы. Запишите их в две строчки. По какому признаку вы их разделите? К какому слову, записанному на доске, должен причалить кораблик? Докажите, что записали правильно.

Ду**.**

Овра**.**

Пло**.**

Стри**.**

Дроз**.**

Насо**.**

Ёр**.**

Арбу

Жу**.**

5. Вставить пропущенные слова с глухими и звонкими согласными в предложения, подобрать проверочные слова.

Перешли ручеек, и попали на опушку Списывания. Бабушка Сова предлагает нам выполнить задание на карточке, вставить пропущенные слова, в скобках перед словами со звонкими писать проверочные слова.

Всё покрыл пушистый (…) сне**.**

У дома намело большой (…) сугро**.**

Словно в белой шубе стоит могучий (…) ду**.**

Скоро ударит (…) моро**.** .

Замёрз (…) пру**.**

На нём крепкий (…) ле**.**

- Молодцы ребята! Отправляемся дальше.

6. Физкультминутка.

На нашем пути – дубрава Здоровья.

Здесь можно отдохнуть. Я буду называть жителей этого леса, а вы – выполнять движения.

«Зайчата» (дети прыгают).

«Птицы» (дети размахивают руками).

«Трава» (дети приседают).

«Цветы» (складывают ладони, как чашечки цветов).

7. Выписать из текста слова с глухими и звонкими согласными.

А теперь мы идём по просеке Предложений.

Я читаю стихотворение. Вам нужно выписать слова со звонкими и глухими согласными на конце слова.

Скрипит мороз. Сердит мороз.

И снег сухой и колкий.

И вяз озяб, и дуб промёрз.

Насквозь промерзли ёлки. *Г. Волжина*

С записанными словами составить предложения, выделить главные члены предложения.

8. **Звучит фонограмма «Пение птиц».**

По просеке идём тихо – тихо. Слушают, как поют птицы

Второе правило поведения на природе: НЕ ШУМИ!

Будете шуметь, – распугаете птиц, и они перестанут петь свои чудесные песни.

9. Диктант.

Из предложений, которые я буду диктовать, нужно выписать слова с парными звуками.

Ястреб поймал воробья. С ветки упал спелый плод. Правый берег реки крутой. Самый опасный враг ужат – колючий ёж.

Как проверить написанные слова? (ответы детей).

10. Разбор слов по составу, подбор однокоренных слов.

А заканчивается наше путешествие в роще Однокоренных слов.

Отгадайте загадку:

Я родился в день дождливый
Под осинкой молодой.
Круглый, гладкий и красивый,
С ножкой толстой и прямой. (Гриб)

Дети подбирают однокоренные слова и разбирают их по составу**.**

11. Итоги урока.

Последнее правило: НЕ ГУБИ! Не рви цветы, не ломай ветки, не разрушай муравейники…

Берегите нашу природу!

Вот и закончилось наше путешествие по волшебному лесу**.**

Бабушка Сова благодарит вас за правильные ответы и хорошую работу на уроке.

Раньше дети бездумно ломали деревья, срывали цветы, разоряли муравейники, засоряли водоёмы. Всё это они делали, не подозревая, какой вред наносят окружающей среде. Сейчас они стараются не совершать такие поступки, выполнять правила поведения в природе, беречь окружающий мир. Однажды я спросила у ребят, что они чувствуют, когда делают добрые дела в природе. Они ответили, что им радостно и приятно. Да любая помощь человеку, растению, животному приносит, радость, удовлетворение, счастье. Я уверена, что ребята будут беречь всё живое на земле, охранять природу, но чтобы оказать помощь природе, надо многое знать. Современная экология – наука бездонная. И у меня есть новые идеи для продолжения проектной работы.

УДК 373.5

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «ЭКОЛОГИЯ РОДНОГО КРАЯ» В РАМКАХ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.М. Амирова, И.И. Гибадулина, Ф.Г. Ребрина

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт,
г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, abdullina_ilzira@mail.ru, rebrina-valieva@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается элективный курс «Экология родного края», позволяющий сформировать глубокие знания и умения краеведческого содержания у учащихся общеобразовательных учреждений. Курс носит межпредметный и метапредметный характер и выполняет функции общекультурного развития и удовлетворения интересов учащихся к различным областям знаний, отсутствующих в традиционном учебном плане.

Ключевые слова: элективный курс, межпредметные элективные курсы, экологическое образование, экологическое воспитание.

В условиях угрожающей деградации природной среды экологическое образование должно стать приоритетным в общей системе образования и, конечно же, формирование экологической культуры человека не может быть привилегией какой-то одной и даже нескольких дисциплин. Принцип междисциплинарности экологического образования обязывает включение в этот процесс всех или почти всех учебных дисциплин [Миронов, 2011].

Элективный курс «Экология родного края» – это курс с ориентацией на биолого-химический, естественнонаучный профили для учащихся 9 классов. Курс позволяет сформировать глубокие знания и умения краеведческого содержания учащихся школ, так как программа включает характеристику основных объектов природы, населения, культуры, экологической обстановки Сармановского района Республики Татарстан (далее РТ). Программа элективного курса рассчитана на 14 часов, предназначена для учащихся, интересующихся экологией, историей, географией, культурой родного края. Его

содержание и рекомендуемые формы и методы обучения способствуют удовлетворению познавательных интересов, повышению информационной и коммуникативной компетенции.

Целью курса является ознакомление учащихся с историческим и природным наследием Сармановского района, с современными экологическими проблемами малых населенных пунктов на примере пос. Джалиль Сармановского района РТ.

Задачи курса: сформировать у учащихся представление о географическом положении, истории возникновения посёлка Джалиль; сформировать у учащихся интерес к обычаям и традициям народов, проживающих в поселке; выявить основные экологические проблемы Сармановского района и предложить пути их решения; ознакомить учащихся с современным экологическим состоянием поселка; ознакомить учащихся с традициями природопользования населения посёлка на примере использования водных ресурсов.

В процессе реализации курса предлагается использовать следующие формы контроля: тестирование, отчет о выполнении практической работы, защита рефератов, выступление на семинарских занятиях, выполнение проектной работы и ее защита.

Программа курса состоит из 5 разделов: «Введение в экологию родного края» (лекция – 1 час), «История и географическое положение пос. Джалиль Сармановского района РТ» (лекция – 1 час, лабораторно-практическое занятие – 1 час, семинарское занятие – 1 час, экскурсия в Краеведческий музей – 1 час), «Природные ресурсы Сармановского района» (лекция – 1 час, семинарское занятие – 1 час, экскурсия на родник Тырыш – 1 час), «Традиции и обычаи национальностей, населяющих Сармановский район» (лекция – 1 час, семинарское занятие – 2 часа), «Современное экологическое состояние пос. Джалиль» (семинарское занятие – 1 час, экскурсия на очистные сооружения – 1 час), итоговая конференция (1 час).

Основными формами изучения содержания курса являются лекции, семинары, практические работы, экскурсии с использованием устных сообщений и дискуссий учащихся. Используемые методические приемы направлены на стимулирование познавательного интереса учащихся и формирования у них творческих умений. Изучение элективного курса «Экология родного края» основано на деятельностном подходе, который обеспечивает приобретение учащимися знаний на лекциях, способствует активному изучению истории, географии, экологии родного края на семинарских и практических занятиях (например, изучение состава воды в лабораторных условиях, проведение инсценировок национальных обрядов, праздников и т.д.), формированию исследовательских навыков на экскурсиях (ознакомление с функционированием водоочистных сооружений пос. Джалиль с последующим обсуждением проблемы загрязнения воды и т.д.). Данный курс носит межпредметный и метапредметный характер и выполняет функции общекультурного развития и удовлетворения интересов учащихся к различным областям знаний, отсутствующих в традиционном учебном плане.

Важную роль в освоении краеведческого материала играют экскурсии. В Краеведческом музее учащиеся не только знакомятся с экспозицией, но и принимают активное участие в беседах, организованных сотрудниками музея. Здесь проходит демонстрация различных компьютерных презентаций, видеосюжетов на краеведческую и природоохранную тематику. Во время экскурсии на очистные сооружения обучающиеся знакомятся с технологиями очистки воды, с проблемами, возникающими при очистке сточных вод, а также с экологическими последствиями загрязнения природных вод, что стимулирует рациональное использование ресурсов.

Элективный курс «Экология родного края» включает в себя элементы социальной практики. Согласно Письму Минобрнауки РФ от 4.03.2010 №03-4/3 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов» социальная практика – внеурочная форма организации образовательной деятельности учащихся в форме социально значимой деятельности определенной профильной направленности, нацеленная на решение задач их профильного и профессионального самоопределения посредством приобретения и осмысления социального опыта. Во время экскурсии на родник Тырыш дети знакомятся с родником как с важным источником питьевой воды, участвуют в экологическом десанте по благоустройству территории родника. К участию в экодесантах желательно привлекать родителей учащихся, так как одним из наиболее эффективных методов экологического воспитания является воспитание в семье.

В элективном курсе большое внимание уделяется формированию предметной компетентности (природоохранной, здоровьесберегающей, исследовательской), а также универсальных учебных действий, таких как формирование у учащихся умений работать с текстом, рисунками, схемами,

извлекать и анализировать информацию из различных источников (краеведческая литература, интернет-ресурсы, экспозиции краеведческого музея, экскурсии по пос. Джалиль), умения четко и кратко, по существу вопроса письменно излагать свои мысли при выполнении заданий со свободным развёрнутым ответом. В рамках данного курса активно используется технология учебных проектов. На первом занятии учащиеся выбирают тему и под руководством учителя выполняют проектную работу, обращаясь за консультацией к учителям-предметникам (например, к учителю географии, истории и т.д.). Представление проектов проходит на заключительном занятии курса.

Элективный курс «Экология родного края» рекомендуется к реализации в общеобразовательных учреждениях малых населенных пунктов (посёлок, село, деревня, малые города и т.д.). Материалы статьи могут быть использованы преподавателями общеобразовательных школ, гимназий при организации внеурочной деятельности учащихся.

Литература

1. Миронов А.В. Экологическое образование в новом образовательном стандарте // Формирование экологической культуры учащихся и студентов в естественнонаучном образовательном процессе: сб. матер. всерос. научно-практ. конф. – Набережные Челны: РИЦ НГПИ, 2011. – С. 20-24.
2. Письмо Минобрнауки РФ от 4.03.2010 №03-4/3 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов».

УДК 371

РОДНИКИ НАШЕГО КРАЯ

А.Я. Ахтямова

МБОУ ДОД «Детский эколого-биологический центр», г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, ecocentre-elabuga@mail.ru

Аннотация. Члены детской общественной организации «Юные исследователи природы» изучают состав, свойства родников Елабужского муниципального района, систематически ухаживают за родниками, ведут агитационную работу среди взрослых, создают проекты по благоустройству родников и реализуют их.

Ключевые слова: вода, родник, благоустройство

«Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое.»

Антуан дэ Сент-Экзюпери

«Чишмәләргә кайту – тарихка кайту ул. Шөкер, халкыбызның рухы бай, холкы нык, куллыннан эш килә. Тарихын онытмаган халык – рухи үзәген югалтмаган халык ул.»

М.Ш. Шаймиев

«Возрождение источников – это возрождение истории. Народ наш богат духовно, трудолюбив, тверд характером. Это народ, нашедший свою историю, не утративший своего духовного стержня... .»

М.Ш. Шаймиев

Если найдешь родник – сохрани его. Может быть, это начало большой полноводной реки, вслушайся в журчание родника, может быть, он просит помощи от тебя и ему нужны твои заботливые руки?

Человечество, развиваясь, создает на земле культурную среду, благодаря передаче из поколения в поколение своего трудового и духовного опыта. Но, как отмечал К. Маркс: «Культура, если она развивается стихийно, а не направляется сознательно, оставляет после себя пустыню». Елабужский муниципальный район – многонациональный, и у всех есть свои традиции, свои праздники. Наши предки всегда относились к родниковой воде с уважением и почтением, и мы хотим возродить эти традиции в наше время.

В Елабужском муниципальном районе (далее ЕМР) родники являются источниками нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (исключением является родник «Су башы», обеспечивающий водой села Верхний Шурняк и Большой Шурняк). Большинство из них не имеют каптажей, находятся в неудовлетворительном состоянии, прилегающие территории не обустроены и загрязнены. Отсутствие благоустройства территории вокруг родников приводит, в конечном итоге, к потере качества воды. Это происходит в результате загрязнения, эрозии почвы и подтопления в период дождей и весеннего таяния снега. Замусоривание территории вокруг родников может вызывать потерю дебита. Отсутствие возможности пользоваться качественной родниковой водой вызывает дополнительные материальные затраты населения, связанные с поездками к дальним родникам, с покупкой бутилированной питьевой воды. Непринятие мер по благоустройству родников, невозможность пользоваться альтернативными качественными источниками питьевой воды может привести к росту заболеваемости населения. Уход за родниками и их благоустройство способствует развитию нравственных и патриотических чувств, любви к родному краю, позволяет осуществлять экологическое воспитание взрослого населения через детей.

В 2013 году общеобразовательными учреждениями ЕМР проводилась работа по благоустройству родников с целью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, сохранения ландшафтов, растительности, почв, организации на их основе новых мест отдыха, охраны водных ресурсов. Школьники занимались благоустройством родников. Мы, члены общественной организации Детского эколого-биологического центра, начали работу по благоустройству родников, и нам хочется, чтобы нас поддержали не только общеобразовательные учреждения, но и жители всего Елабужского района. Благодаря членам детской общественной организации «Борцы экологического движения» был благоустроен родник «Нариман чишмәсе».

Вода родника «Малый бор» по трубам самотеком выведена к федеральной трассе М-7, на отрезке «Казань – Набережные Челны». Место выхода было оборудовано и названо «Нариман чишмәсе». Родник был благоустроен елабужскими нефтяниками еще в 2000 году и назван в честь бывшего начальника НГДУ Замалетдинова Наримана Кияметдиновича.

Вода этого источника, является одной из самых качественных, пользуется большой популярностью среди жителей города и проезжающих. Но, в начале 2012 года «Нариман чишмәсе» оказался в полуразрушенном состоянии. Дорогу к роднику преградили молодые ивы. Ранее существовало 2 моста, по которым можно было пройти к роднику, но и они разрушились. Место выхода воды на поверхность представляло собой два камня, между которыми существовала расщелина. Через неё вода выходила на поверхность, превращаясь в ручей. Он увеличивал эрозию почв и вел к их вымыванию. Весной из-за обилия родниковой и талой воды прилегающие территории заболачивались. Также за последние годы увеличилась тенденция к деградации ландшафта, видовой состав растительности заметно сократился.

Нами был поднят вопрос о реконструкции, восстановлении этого родника, и благоустройстве территории вокруг него. Создан рабочий план мероприятий и составлена смета расходов.

В марте 2012 года наш проект по благоустройству родника победил в районном конкурсе социальных проектов «Кто, если не мы» и получил материальную поддержку от администрации города на реализацию. В 2012 году оборудование родника было завершено.

Детская общественная организация «Юные исследователи природы» при МБОУ ДОД «Детский эколого-биологический центр» ЕМР РТ с 2009 года изучала родники, расположенные на правобережье реки Кама и затем все родники города. За это время была исследована динамика колебаний дебита, изучены органолептические, химические, биологические свойства родников: «Городищенский», «Нариман чишмәсе», «Святой ключ», «Толкуша», «Лесная сказка», «Спиридонов ключ», «Горный», «Ключевой», «Серебристый», «Шишкин».

В 2013 году, в год экологической культуры и охраны окружающей среды Детским эколого-биологическим центром и общеобразовательными учреждениями ЕМР под руководством МКУ «Управление образования Исполнительного комитета Елабужского муниципального района» велась работа по источникам.

В процессе проведения работы по изучению родников ЕМР было задействовано около 5600 учеников, учителей и взрослого населения. Для того чтобы узнать отношение жителей к родникам, было проведено анкетирование. Респондентами стали около 2000 человек в возрасте от 12 до 83 лет. В результате анкетирования стало известно, что родники Елабужского района не имеют высокую

популярность среди населения, жители не видят в них объекты водного и рекреационного ресурса. Подтвердилась гипотеза о том, что большинство граждан расходуют только водопроводную воду, хотя они и не уверены в ее качестве. Так же стало известно, что многие из них готовы использовать родниковую воду, если будут знать результаты химических, микробиологических анализов и полезные свойства.

А ведь в нашем районе часто встречаются источники с целебными свойствами. Наиболее известные из них – «Святой ключ», «Гульзифа чишмәсе», «Су башы», «Куз чишмәсе» («Изгеләр чишмәсе»).

Необходимо уделить особое внимание роднику «Гульзифа чишмәсе», расположенному в селе Морты. Этот источник обладает лечебными свойствами, столь необходимыми многим людям: вода родника способствует очищению мочевыделительной системы. Об этом говорят жители села Морты. Так, например, Рабига Габдулхаковна утверждает, что ее семья и многие сельчане регулярно потребляют воду из этого источника, и это помогло им вывести камни и песок из почек. На сегодняшний день многие жители с. Морты знают, что вода помогает избавиться от камней без вреда для здоровья.

Вода родника «Гульзифа чишмәсе» актуальна среди многих жителей села и района, а сам источник и прилегающая территория нуждаются в ремонте и благоустройстве. Поэтому во время встречи со школьниками Мортовской школы, мы попросили их поддержать идею благоустройства «Гульзифа чишмәсе». Лучшим признан проект ученика 11 класса Марданова Раяза. В дальнейшим мы планируем оборудовать родник по имеющимся разработкам, учитывая мнение местных жителей и приезжих, активно использующих воду источника.

Родники, которые дают начало рекам – почему они остаются незамеченными? На уроках географии школьники знакомятся с крупными реками и озерами Республики Татарстан. Однако нельзя забывать о родниках, которые неустанно, ежеминутно, ежесекундно пополняют русла рек и озер. На уроках биологии, изучая значимость воды необходимо вести разговор о родниках, которые обеспечивают нас качественной водой, и исследовать флору, фауну окрестностей родников. Учителям химии при прохождении темы «Вода» определять дебит, органолептические, химические, биологические свойства родников. Изучение этих свойств должно быть систематическим, в соответствии с сезонными изменениями климата. Учителям-филологам и иностранных языков дать возможность школьникам развивать воображение, лирические чувства, раскрывать свои внутренние переживания при написании сочинений, стихов. Учителям технологии хотелось бы предложить создавать интересные проекты по благоустройству родников. С этими наработками учащиеся смогли бы участвовать на научно-практических конференциях, конкурсах, научились бы выступать и высказывать свои мнения и взгляды. Индивидуальная работа дает хорошие результаты и возможность самореализации.

Работая над программой «Экологическое образование и воспитание в Елабужском муниципальном районе», педагоги разработали интересные поурочные планы по экологизации преподавания предметов и внеклассные мероприятия по родникам. Материалы можно использовать при проведении праздника «День воды», предметных недель биологии, химии, открытых уроков и внеклассных мероприятий.

С целью обобщения работы школьников по изучению родников и популяризации эколого-просветительской деятельности в 2014 году Детским эколого-биологическим центром была выпущена книга «Родники нашего края». В ноябре 2014 года, в рамках республиканского семинара «Развитие успешной личности ребенка на основе инновационных технологий» прошла презентация книги «Родники нашего края» соавторов Ахтямовой А.Я., Ахтямовой Р.Р., Усмановой Г.С. Подарочные экземпляры книги получили все школы Елабужского муниципального района и гости республиканского мероприятия.

В этой книге имеются работы собственного сочинения, рассказы и стихи учащихся. Книга «Родники нашего края» дала возможность молодым писателям и поэтам для самореализации, возможность опубликовать свои мысли, воплотить любовь и уважение к родному краю. В своих работах дети отразили уникальность и красоту родников.

Книга может помочь в воспитании чутких и внимательных к родному краю людей, способных удивляться красоте природы, ответственных за ее сохранение и приумножение. Ее можно рекомендовать педагогам общеобразовательных учреждений, дошкольных учреждений, учреждений дополнительного образования, работающим в эколого-биологическом направлении. Эта книга –

результат многолетнего и кропотливого труда, а ценность её в том, что она популяризирует родники нашего края.

Радует то, что в последнее время это важное дело стало передаваться из поколения в поколение: дети и внуки продолжают следить за состоянием родников, возвращенных к жизни их предками. Если раньше родники назывались именами святых и блаженных, то сейчас гораздо больше источников, которым народ присвоил имена их первооткрывателей.

Эта книга посвящена родникам – источникам жизни, вдохновения, благодати; родникам, которые и днем, и ночью, и летом, и зимой продолжают верно служить многим поколениям людей. Нашей планете Земля необходима людская забота, надо стремиться сохранить родники для наших потомков во всей красоте и неповторимости. Мы благодарны коллективу учителей и учащихся, которые вели работу по изучению и благоустройству родников.

УДК 371

РОДНИКОВАЯ ПРАВДА СЕЛА ГАРИ

Г.П. Вилисова, А.А. Гольцева
МБОУ «Бехтеревская СОШ», с. Бехтерево, Республика Татарстан, Россия

Аннотация. О родниках в России слагали легенды. Все знают о целительной силе родников. Много их и на территории Елабужского района. Многие из них благоустроены и охраняются жителями населенных пунктов, где они расположены. В этой статье рассказывается о роднике села Гари.

*Ключевые слова***:** родник села Гари, традиции, легенды

Все знают о волшебной и целительной силе родников. Родник – та живительная влага, которая способна творить чудеса. Вода родника чиста, прозрачна, по поверьям людей – лечебна. Располагается нисходящий родник в центре села Гари, в низине между холмами, по улице Родниковая, рядом с жилым домом, в 800 метрах от р. Каринка, куда впадают его воды. Вытекает источник из почвенного пласта на поверхность мощным напором (за 12 секунд наполняется 1 л воды; за 1 минуту – 5 литров, за 1 час – 300 л). Восстановлен этот источник средствами жителей села. Особенно большой вклад в обустройство этого родника внесла семья Галяутдиновых. Они соорудили деревянный сруб, покрыли крышу поликарбонатным материалом (рис. 1). Жители села вывели из подземного пласта железную трубу для стока воды, проложили длинный древесный лоток (желоб). Люди издавна стремились пользоваться ключевой, родниковой водой, и для этого созданы все условия.



Рис. 1. Родник с. Гари (Елабужский район Республики Татарстан)

Согласно карте Елабужского уезда Вятской губернии, изданной в 1891 году Вятским губернским земским статистическим отделением, отчетливо виден «Родник села Гари» (рис. 2). В настоящее время на карте генерального плана Бехтеревского сельского поселения Елабужского муниципального района также видна территория, где воды родника впадают в р. Каринка.

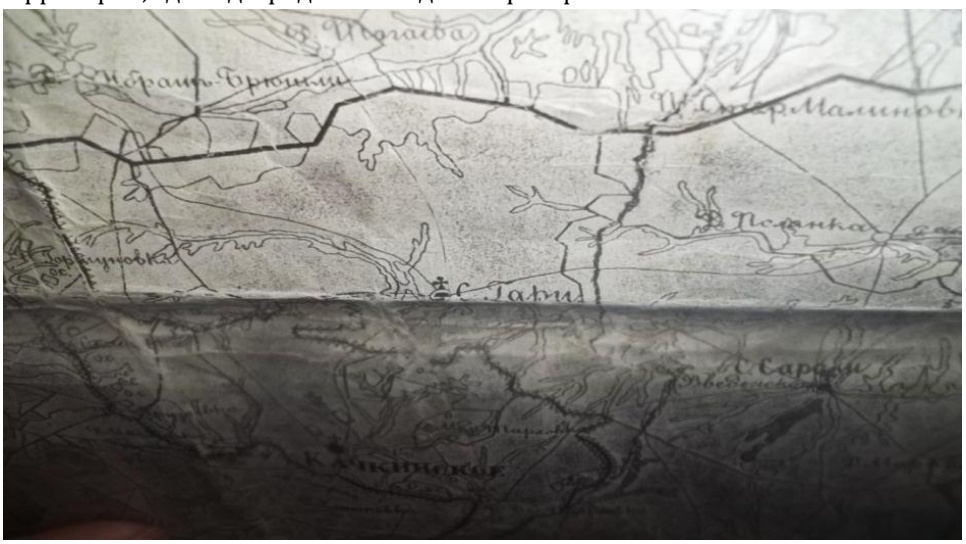


Рис. 2. Карта расположения родника в с. Гари (1891 г.)

О родниках в России слагали легенды. Студеной воде из этих ключей приписывали волшебную целительную силу. В прошлом почитали, чистили, заботились, с любовью из них брали воду, умывались и пили на здоровье. В селе Гари существует поверье, что весенним днем, 22 апреля, люди обходили родники и при этом говорили: «Подземная водица, отмыкаем тебе пути вешние». На Рождество пресвятой Богородицы женщины встречали осень у воды родниковой: «Богородица пречистая, – просили они, – избавь от маеты, беды от души отведи». Не зря слово «родник» является однородным слову «родить», «родина». Именно в Крещение, 19 января, на Руси совершалось водосвятие родников, от которого, как утверждали знающие люди, вода освещалась и могла храниться в закрытом сосуде и не портиться. И ныне, в этот праздник выстраивается длинная очередь из жителей и гостей, чтобы искупаться в святых водах источника, чтобы вновь «родиться» и с «чистой душей» приняться за добрые дела, набрать целительной воды для дальнейшего использования.

Этот источник и до наших дней дарует свои святые воды жителям села Гари. Вера в чудодейственные силы до сих пор жива. Ведь испить холодную родниковую воду в знойное лето хочется практически всем, тем более, что температура воды колеблется от +2° С (весной) до +4° С градусов (летом).

Вокруг родника богатая флора и фауна. Здесь произрастают: ива плакучая, береза двудомная, крапива, двудомная, лютик ползущий, ежа сборная, подорожник ланцентный, клевер ползущий, горец почечуйный, кошачья лапка двудомная, сумочник пастуший и многие другие. Животный мир вблизи родника представлен классами: насекомые (стрекоза, божья коровка, слепни, стрекозы); кольчатые черви (дождевой червь); земноводные (тритон обыкновенный (в месте образования лужи возле родника)).

В данном географическом объекте проводились ежегодные исследования качества воды – все физические показатели соответствовали норме (табл. 1, 2).

Таблица 1

Результаты микробиологического анализа (20.08.2014 г.) воды родника в с. Гари

Параметры	Ед. изм.	Результат	ПДК (Россия)	ПДК (ВОЗ)	Превышение ПДК
общее микробное число	ед/1мл	8	< 100	–	–
общие колиформные бактерии	ед/1мл	не обнаружены	не доп.	–	–
термотолерантные колиформные бактерии	ед/1мл	не обнаружены	не доп.	–	–

Таблица 2

Результаты **х**имического анализа (20.08.2014 г.) воды родника в с. Гари

Параметры		Ед. изм.	Результат	ПДК (Россия)	ПДК (ВОЗ)	Превышение ПДК
нитраты	NO^-_3	мг/л	33,5	45	10	–
аммиак	NH^-_4	мг/л	0, 10	2	–	–
железо	Fe	мг/л	0,09	0,3	0,3	–
медь	Cu	мг/л	0,06	1	1	–
марганец	Mn	мг/л	0,01	0,1	0,1	–
жесткость общая	D	о	5,1	7	–	–
кислотность	pH	единицы pH	8,0	9	–	–

Данный родник является излюбленным местом отдыха. Местные жители используют воду в основном для питья, орошения огородов и хозяйственных нужд. Этот географический объект представляет биологическую и экологическую ценность, так как является местом обитания местной флоры и фауны. Кроме того «Родник села Гари» питает небольшую реку Каринку своими водами.

Семья старожилов Штенниковых (Нина Тимофеевна и Алексей Петрович) вспоминает: «Сколько мы себя помним, воду пили только из этого родника всем селом. В нашей памяти вспоминается еще один родник, являющийся продолжением этого источника, к которому ходили только для полоскания и стирки белья». В настоящее время с уменьшением территории села местонахождение этого родника неизвестно.

В селе есть улица, носящая имя Родниковая. Каждый житель знает, что вода обладает памятью, поэтому люди бережно относятся к своему источнику, ценят его, ухаживают за ним. Этот источник и до наших дней дарует свои святые воды жителям села Гари, и поэтому люди, умываясь, просят здоровье и благополучие семье.

Благодаря активисту защиты окружающей среды МБОУ «Бехтеревская СОШ», библиотекарю села Гари Гарифуллиной Лилией ежегодно проводятся рейды по очистке родника. Ежегодно она проводит тематические праздники «Живи, мой, родник!», в котором с большим удовольствием участвуют все жители села – от мала до велика. Ученица Штенникова Ю. ведет визуальные наблюдения за состоянием воды, чистотой источника. Является автором исследовательской работы о родниках села Гари. Местные жители самостоятельно окашивают территорию, расчищают ступеньки в зимнее время, не дают замерзать воде в деревянном лотке, следят за эстетическим состоянием постройки.

УДК 37.033

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Э.Ш. Гайфуллина
ГБС(К)ОУ «Тлянче-Тамакская школа-интернат VIII вида» Тукаевского муниципального района,
Республика Татарстан, Россия, 3928000164@edu.tatar.ru

Аннотация. В статье затрагивается решение проблемы по привитию детям основ экологического воспитания, любовь к природе и живым существам, понимания её ценности на примере использования традиции по охране природе в школе-интернат VIII вида села Тлянче-Тамак Тукаевского района.

Ключевые слова: экология, охрана природы, экологическое воспитание, любовь к природе

Экология – наука о взаимоотношениях живых организмов друг с другом и с окружающей средой. Но в настоящее время экология – это не просто наука, это новое мировоззрение. Человек – не главное действующее лицо, а разумная часть природы. История человечества неразрывно связана с историей природы. Во все времена взаимоотношения между человеком и природой являлись одним из важнейших факторов, определяющих статус цивилизации и духовный климат эпохи.

Человечество стоит перед лицом экологической катастрофы. Причиной нарушения экологического равновесия послужило потребительское отношение людей к окружающему миру. Необходимо помочь детям осознать реальное положение человека, как биологического вида, существующего на нашей планете наравне с другими, не менее значимыми. Люди должны соблюдать законы природы и изменить своё потребительское отношение к ней. Охранять природу необходимо не потому, что она «наше богатство», а потому, что она самоценна, человек не может существовать без природного окружения, а вот природа без человека – может. Если люди в ближайшем будущем не научатся бережно относиться к природе, они погубят себя [3, с.89].

Экологическое воспитание подрастающего поколения – все в наших руках. В настоящее время одной из важнейших проблем охраны окружающей природной среды является экологическое воспитание подрастающего поколения. На наших улицах не редкость сломанные деревья, сорванные цветы с клумб и даже покалеченные животные. А уж если поехать в лес или к озеру… Кучи мусора после отдыха, казалось бы, добропорядочных граждан – привычное дело. Лесные пожары, загрязненные реки и многое другое. Что это? Смутные времена? Нехватка контроля? А может быть, все-таки недостаток воспитания, в том числе и экологического [2, с.203].

Любовь к природе и живым существам, понимание ее ценности и важности, заложенные до автоматизма правила поведения на лоне природы и многое другое – это результат правильного и последовательного экологического воспитания, начинать которое никогда не может быть рано. С самого детства ребенок должен знать, что цветы и деревья – живые существа, что они чувствуют боль, а животных нужно только защищать, а не обижать. Каким бы маленьким ни был ребенок, потянуть кота за хвост, сорвать просто так цветок на клумбе и многое другое для него должно быть просто недопустимо. И пресекать подобные действия должны родители и педагоги.

В Тлянче-Тамакской коррекционной школе-интернат VIII вида Тукаевского муниципального района (далее ТМР) большое внимание уделяется формированию у школьников активной экологической позиции. Пропагандистско-просветительская экологическая деятельность в нашей школе ведётся на постоянной основе – это не разовые акции, а формирование активной жизненной позиции у детей через участие в регулярных уборках территории школы и перед школой.

Когда ребятишки своими глазами видят, сколько мусора бросается вдоль улиц и парковых зон, на сегодняшний день очень низкая экологическая культура нашего населения села. Как всегда в вопросах воспитания, самое главное, – собственный пример. Если вы бросаете посреди леса бутылки и пакеты с мусором, то чего вы можете ждать от ребенка, который это видит? Дети – наше зеркало в гораздо большей мере, чем нам подчас кажется. Даже годовалому малышу не рано объяснять, что мусор ни в коем случае нельзя бросать на землю. Ребенок с раннего детства должен понимать, что только от него зависит, что его окружает [5, с.114].

Правила экологического поведения должны стать такой же нормой, как правила социального поведения и правила безопасности на дороге, а их соблюдение необходимо позиционировать не как рекомендательное, а как обязательное, причем для всех – и детей, и взрослых [4, с.105]. В школе с самого раннего возраста детей знакомят с миром природы. Педагоги и воспитатели школы проводят беседы, рассказывают о том, что все вокруг – живое, требует внимания и заботы. Привлекают детей по уходу за комнатными цветами и разбивкой клумб на территории школы. До поздней осени школьный двор радует обилием цветов и красок.

В современном мире проблема экологии и сохранения природных ресурсов стоит особенно остро. Однако за границей этим вопросом озадачились несколько раньше и смогли достичь больших успехов. Сегодня пришел наш с вами черед присоединиться к экологическому движению и принимать активное участие в сохранении окружающей среды.

Экологическое воспитание означает формирование у детей экологического сознания – сознательного отношения к окружающей природной среде с целью охраны и рационального использования природных ресурсов. Неотъемлемой частью экологического воспитания является формирование личности, характеризующейся развитым экологическим сознанием и культурой, расширение представления о взаимодействии человека и природы, развитие стремления быть защитником природы, любить и бережно относится к ней [1, с.45].

У каждого человека детство неразрывно связано с тем или иным неповторимым уголком природы: речкой, лесом, родником, полем, озером, горами. С них начинается родина. Там человек родился, вырос, учился. Наша школа-интернат расположена в удивительном месте, между двумя речками Иганя и Тлянче. Реки, речки, родники несут в себе частичку каждого из нас и прошлое наших предков. Неторопливую песню журчащей воды, ее живительную прохладу, звонкую трель соловья в чистой синеве неба мы должны пронести через свою жизнь и передать своим детям.

Одной из важнейших задач стоящих перед человечеством, это сохранение окружающей нас природы. Вот почему экологическому воспитанию в ГБС(К)ОУ Тлянче-Тамакской школе-интернат VIII вида уделяется большое значение.

Под экологической культурой мы понимаем «часть общечеловеческой культуры, которая определяет характер и качественный уровень отношений между человеком и социально-природной средой; проявляется в системе ценностных ориентации и деятельности человека».

Участниками образовательного процесса являются не только обучающиеся, но и педагоги и родители, поэтому основной целью экологического воспитания обучающихся является: формирование экологической культуры личности как совокупности практического и духовного опыта взаимодействия человека с природой.

Для реализации поставленной цели определяем задачи:

1) развитие школьных традиций экологической направленности;

2) воспитание у обучающихся экологически правильного поведения, стремления к активной практической деятельности по охране окружающей среды.

К школьным традициям экологической направленности относятся: трудовой десант «Урожай 2015», экологический десант «Очистка территории родника», месячник «Моя малая Родина», выставка «Дары природы», праздник «Добрый праздник «Урожай!!!», акция «Поможем зимующим птицам», конкурс на лучшую фигуру из снега «Зимние забавы», акция трудовой бригады школы-интерната «Сделаем школу цветущей».

Проведение запланированных мероприятий в рамках Международных экологических акций: 22 марта – Всемирный день воды, 1 апреля – День птиц, 7 апреля – День здоровья, 22 апреля – День Земли, 27 сентября – День туризма, 4 октября – День защиты животных, 20 ноября – международный день отказа от курения, 1 декабря – день борьбы со СПИДом.

Стало доброй традицией для воспитанников школы-интернат ежегодно проводить экологическую акцию по очистке берегов реки Тлянче и Иганя от мусора. Осенью 2015 года в акции приняли участие все обучающиеся школы-интернат.

Также в нашей школе проводятся декадники, посвященные охране окружающей среды.

В рамках декадника проводятся внеклассные мероприятия, занятия, воспитательные часы различной тематики: «На пороге экологической катастрофы», «Есть ли выход из мусорного тупика?», «Экологическое ассорти» и т.д. В ходе мероприятия организуются «час размышлений» по вопросам сохранения природы родного края, который прошел на хорошем уровне, в доступной форме для наших

воспитанников. Воспитанники оформляют стенд «Мир живой природы». Вместе с педагогами учащиеся старших классов принимают участие в конкурсе рисунков «Наш дом – Земля».

Чем могут помочь дети сохранению природных ресурсов? Такой вопрос навел ребят на проведение школьной акции «Сохраним каждую каплю чистой воды». Накануне всемирного дня воды, 22 марта, учащиеся школы организуют движение по выпуску и распространению листовок и обращений к воспитанникам и сотрудникам школы, с призывом встать на защиту и охрану воды. Также ученики школы принимают участие в конкурсах детского рисунка «В мире заповедной природы».

В завершение декадника проводится викторина «Что мы знаем о природе?», по итогам которой самые активные участники награждаются грамотами и сладкими призами.

После подведения итогов декадника учащиеся приходят к выводу, что природа не может защищать себя от варварского, корыстного, равнодушно-пассивного отношения к ней, от враждебных ее действий человека и вмешательства в ход естественных процессов, вызывающих гибель многих растений и животных. В нравственном обществе давно сформулирован закон об охране природы, который должен выполняться каждым гражданином страны, но, к сожалению, не каждый гражданин его выполняет. К его выполнению подрастающее поколение должно подготавливаться всем содержанием и формами нашей жизни, особенно условиями единого учебно-воспитательного процесса школы. Полноценный эффект будет достигнут тогда, когда экологическое сознание и поведение станут составной частью общей культуры молодого человека.

Миссия у нас, педагогов, донести до детей мысль о том, как прекрасен наш мир, как сложно он устроен, и что от нашего поведения зависит, сумеем ли мы сохранить богатство мира, для будущих поколений людей и всех живых существ на планете.

Литература

1. Алексеев С.В., Симонова Л.В. Идея целостности в системе экологического образования младших школьников. НШ. 1999. – №1.
2. Букин А.П. В дружбе с людьми и природой. – М.: Просвещение, 1991.
3. Дерябо С.Д., Ясвин В.П. Экологическая педагогика и психология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.
4. Старостин В.И. Природа в системе эстетического воспитания.
5. Школенко Ю.А. Эта хрупкая планета.

УДК 373.31

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ НА УРОКАХ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Л.А. Герасимова[1], В.И. Иванова[2]

[1]МБОУ «Старо-Челнинская СОШ», Нурлатский район Республики Татарстан, Россия, st-chelny@mail.ru

[2]МБОУ «Андреевская СОШ», Нурлатский район Республики Татарстан, Россия, Sch1262@inbox.ru

*Аннотация***.** Материалы содержат сведения о мероприятиях по экологическому воспитанию детей и могут оказать существенную помощь преподавателям начальных классов, воспитателям группы продленного дня, учителям-предметникам, работающим с младшими школьниками в 1-4 классах.

*Ключевые слова***:** экологический компонент, русский язык, математика

Формирование у детей ответственного отношения к природе – сложный и длительный процесс. Основой экологической подготовки должны быть знание законов живой природы и понимание того, как необходимо жить, чтобы не нарушать гармонии природы. Перед детьми раскрывается красота родной природы, ее неповторимость. Одновременно дети замечают и неразумное, пагубное влияние человека на природу. Младшего школьника нужно подвести к выводу, что от состояния окружающей среды зависит состояние здоровья человека, и поэтому оберегать экологические качества окружающей среды – значит, заботься о здоровье человека, его нормальной жизнедеятельности.

Необходимо развивать у учащихся эмоциональную отзывчивость, умение и желание активно защищать, улучшать, облагораживать природную среду. Воспитывать у детей любовь к родному краю, охране растений и животных можно не только на уроках по ознакомлению с окружающим миром, но и на уроках русского языка, математике, чтения.

Все учебные предметы начальной школы призваны внести свой вклад в формирование экологической культуры детей и их отношения к природе. Осуществляя межпредметную связь с уроками технологии, мы создали альбом-скрапбукинг «SOS» для которой дети рисовали исчезающие виды животных и растений, и писали для них тексты-комментарии, придумали знаки, призывающие к бережному отношению к природе, рисовали понравившихся им птиц. Чтобы ребёнок научился понимать природу, чувствовать её красоту, читать её язык, беречь её богатства, мы подбираем задания экологического характера. Подобранные задания воспитывают бережное отношение детей к окружающей природе, раскрывают эстетическое, познавательное, оздоровительное, практическое значение природы в жизни людей.

Ниже приводим некоторые приемы экологического воспитания при изучении различных дисциплин.

Экологический материал на уроках русского языка.

1. Темы сочинений: «Разговор с зимующими птицами», «Встреча с белкой», «Подснежник», «А Осень радуется…», «Аптека под ногами», «Береза весной», «Кто прилетел к кормушке?», «Лесное радио», «Последняя ромашка на земле», «Война пластиковых бутылок с людьми».

2. Допиши предложение:

Люди не могут жить без природы, потому что она ...

Чтобы природа не погибла, надо ...

3. Допиши рассказ:

«Летом у речки я увидел, как мальчики ломают ветки берез. Тогда я ...».

«Под кочкой в сыром болотце заметил мальчик маленького, слабенького лягушонка, пожалел его и взял домой. Скоро лягушонок ...».

4. Составь тексты, рассказывающие, как надо вести себя в природе:

- когда ты обнаружишь ласточку со сломанным крылом;
- когда встретишь красиво цветущие подснежники;
- когда собираешь ягоды;
- когда собираешь грибы;
- когда увидишь в лесу муравейник;
- когда увидишь в лесу маленьких детенышей животных.

5. Напиши, что произошло бы с лесом, если бы вдруг исчезли:

- все дубы;
- все сосны и ели;
- все волки;
- все птицы.

6. Напиши ответ на телеграмму:

Мы первоцветы. И за это нас все ломают. Мы даже боимся распускаться первыми в лесу. Помогите нам!

Ваши зеленые друзья

7. Сочини правила подкормки птиц.

8. Сочини правила лесной вежливости.

9. Правила поведения в природе (тема: НЕ с глаголами):

Не ломай ветки!

Не разоряй птичьи гнезда!

Не лови бабочек и жуков!

Не бери из леса диких животных и их детенышей!

Не рви лесные и луговые цветы!

10.Задание: укажи части речи.

Мы кормушку смастерили,

мы столовую открыли.

Воробей, снегирь-сосед,

будет вам зимой обед!

Не рвите!

И ландыш не рвите.

Не делайте палку на случай

из маленькой ёлки колючей.

Экологические задачи на уроках математики.

Решая задачи экологического содержания, мы тем самым объединяем эмоциональное восприятие с рациональным. Текстовые задачи позволяют раскрыть вопросы о среде обитания, заботы о ней, рациональном природопользовании, восстановлении и приумножении ее природных богатств. Формирование экологической культуры на всех этапах познавательной деятельности должно идти постепенно, в процессе изучения отдельных разделов математики. Экологизация курса математики будет «работать» как на реализацию целей и задач экологического образования, так и улучшение качества математического образования за счет повышения интереса к изучению математики.

Работая над системой экологического образования в школе, есть вероятность, что такая точная наука, как математика, выпадет из нее. Но все-таки есть ниточка, которая соединила математику с экологическим воспитанием. Это задачи, как для устного счета, так и для письменной коллективной и самостоятельной работы. Конечно, нужно много подготовки, но эти затраты оправдывают результат. А математические задачи с экологическим содержанием получаются и познавательные.

Текстовые задачи экологического содержания:

В учебниках математики много задач с экологическим содержанием, однако, при решении задач внимание учителя и учащихся направлено на выбор действия, посредством которого решается данная задача и учащиеся не видят в ней экологической морали. Поэтому нужно стараться показать, что решение связано с реальными жизненными ситуациями.

Например, при изучении темы «Умножение и деление в пределах 100».

Один десятилетний тополь выделяет в среднем столько кислорода, сколько 25 молодых тополей. Сколько надо посадить молодых тополей, чтобы они заменили 5 бессмысленно срубленных десятилетних деревьев?

Для усиления экологического аспекта можно задать вопросы: «С какой целью высаживаются деревья? Почему необходимо проводить посадку после вырубки деревьев?» и т.п.

Другие задачи.

1. Один центнер макулатуры сберегает 8 сосен. Ребята собрали 4 ц макулатуры. Сколько деревьев сохранили ребята, и сколько книг выйдет, если одна книга весит 100 г.?

2. За год промышленные предприятия выбросили в воздух 58 млн. тонн загрязняющих веществ, автотранспорт – на 24 млн. тонн меньше. Сколько всего тонн выбросов вредных веществ попало в воздух?

3. В водоемах нашей страны за год оказалось 35 млн. тонн загрязняющих веществ. Сколько вредных веществ окажется в воде за 5 лет?

4. Каждый год бытового мусора образуется 68 млн. тонн. Сколько мусора накопится за 2 года?

5. Один вид растений и животных исчезает ежедневно. Сколько видов исчезнет за 10 лет?

6. Вырубается 2 га леса в минуту. Сколько леса уничтожит человек за один час?

7. Протяженность всех оврагов страны составляет 1 млн. км. Длина экватора Земли составляет 40 000 км. Сколько раз можно опоясать оврагами земной шар?

8. За 5 мин. набегает стакан воды из подтекающего крана. Сколько воды вытечет из неисправного крана за 1 час? За сутки?

9. На Земле 8 500 видов птиц, из них 700 видов живут в нашей стране. Сколько видов птиц живет в других странах?

10. Длина озерной лягушки 15 см, а прудовой – 8 см. На сколько см озерная больше прудовой?

11. Травяная лягушка съедает 8 насекомых за сутки. Сколько насекомых она съест за неделю?

12. Личинка златоглазки в день съедала 24 тли. Сколько она съест за 3 недели своей жизни?

13. Дуб живет 1000 лет, а сосна – 500 лет. Во сколько раз дуб живет дольше сосны?

14. В лесу липа живет 700 лет, а в городе 70 лет. Во сколько раз липа живет меньше в загазованном городе?

15. Сколько погибнет цветущих растений, если 20 учеников класса сорвут по 6 цветов на лугу?

16. Носороги – млекопитающие, находящиеся под большой угрозой вымирания; рог носорога

весит 2,8 кг. Браконьеры убили 500 носорогов. Полиция их поймала, но обнаружила у них только 1000 кг рогов. Сколько кг рогов браконьеры все же успели продать?

17. Зимой Маша подкармливала птиц. В кормушки в саду Маша ежедневно насыпала 250 г пшеницы. Сколько граммов пшеничного зерна птицы съедали за неделю? А сколько за 30 дней? Переведите граммы в килограммы.

Учитель должен не только давать готовые текстовые задачи, но и учить ребят самим составлять условия, используя при этом полезные и интересные материалы, что способствует развитию познавательного интереса и разностороннему ознакомлению с природой.

Решение задач с экологическим содержанием могут быть использованы при проведении внеклассных мероприятий по заранее составленным кроссвордам, ребусам, загадкам, – это все усиливает познавательный интерес у учащихся.

Систематическое использование задач с экологическим содержанием на уроках математики у школьников, начиная уже с 1-го класса, способствует лучшему усвоению экологических знаний и понятий, расширяет кругозор младших школьников, помогает осознанию необходимости бережного отношения к природе.

Устный счет:

В теме «Нумерация чисел в пределах 1000» даю такие задания: У зубатых китов есть зубы. Вы узнаете сколько, если назовете число, в котором 2 сотни и 7 десятков (270).

Изучая тему «Километр», сообщаю детям, что сокол сапсан видит движущуюся добычу размером с голубя на расстоянии 1 км. Прошу выразить это расстояние в метрах (1000 м)».

Решение арифметических примеров**:** С целью повышения активности и интереса детей к решению арифметических примеров с различными действиями можно использовать задания экологического содержания. Например:

Определите, какое из деревьев, растущих на наших улицах, является лучшим «пылесосом»: берёза – 28, сосна –17, тополь – 23?

Чтобы ответить на вопрос, нужно решить пример: 15×8–(48+49). Ответ примера вам укажет на название дерева. После решения примера следует выяснить, почему тополь является лучшим «пылесосом», какую пользу приносит он, очищая воздух от пыли и ядовитых газов на улицах городов и сёл.

Или другое задание:

Какая птица выводит птенцов зимой: дятел – 7, клёст – 8, аист – 6?

Для того чтобы ответить на вопрос, решите цепочку примеров. Выполнив решение, школьники определяют, что такой птицей является клёст. Затем дети вспоминают материал по окружающему миру: почему именно зимой у всех птиц появляются птенцы, чем они питаются. В результате беседы на уроке математики приходят к выводу о том, что в природе существует тесная взаимосвязь между сезонными изменениями в неживой природе в жизни растений и животных, взаимосвязь между характером питания и жизнедеятельности птиц.

Использование заданий экологического характера очень оживляет работу, как учителя, так и учащихся, вызывает у них эмоциональный отклик, способствует формированию активной жизненной позиции, учит сопереживать и размышлять.

Совершенно важно, чтобы в раннем детстве у ребёнка закрепилась в сознании достаточно полная информация о природных закономерностях – экологических правилах. Повзрослев, такой человек вряд ли станет вредить природе, даже если и не изучал специально экологию.

Литература

1. Бабакова Т.А. Эколого-краеведческая работа с младшими школьниками. Начальная школа 1993, – № 9. – 16 с.
2. Гавриляко С.Б. Игры «Земля – наш дом». Начальная школа, 1992, – № 4. – 40 с.
3. Логовеева Г.П. Экологическое воспитание первоклассников. Начальная школа, 1990, – № 9. – 45 с.

УДК 37.033

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ СТОЛЯРНОГО ДЕЛА В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА

Р.Х. Гильмияров
ГБС(К)ОУ «Тлянче-Тамакская школа-интернат VIII вида» Тукаевского района, Республика Татарстан, Россия, 3928000104@edu.tatar.ru

Аннотация. В статье затрагивается решение проблемы по привитию детям основ экологического воспитания, любовь к природе и живым существам, понимания её ценности на примере использования экологического воспитания на уроках столярного дела.

Ключевые слова: экология, экологическое воспитание, столярное дело, экономия, любовь к природе

В условиях надвигающейся экологической катастрофы громадное значение приобретает экологическое образование и воспитание человека всех возрастов и профессий. Экологические проблемы в современных условиях перехода общества к рыночной экономике вызывают кризис нравственности, ведь экология и нравственность взаимообусловлены. Поэтому вопросы экологии необходимо рассматривать во взаимосвязи с нравственным воспитанием. Пока еще проблемы экологического и нравственного воспитания мало исследованы. Теория взаимосвязи экологического и нравственного воспитания подростков раскрыта слабо, практика эколого-нравственного воспитания разработаны недостаточно. Все это ставит перед педагогической наукой задачу разработки многостороннего эколого-нравственного образования учащихся различных типов школ: гимназий, общеобразовательных школ, также и коррекционных школ VIII вида.

Основная цель экологического воспитания ученика с нарушением интеллекта: научить развивать свои знания законов живой природы, понимание сущности взаимоотношений живых организмов с окружающей средой [1, с.65].

Задачи:

- углубить и расширить экологические знания; привить начальные экологические навыки и умения поведенческие, познавательные, преобразовательные;

- развить познавательную, творческую, общественную активность школьников в ходе экологической деятельности сформировать (воспитать) чувство бережного отношения к природе.

Экологическое образование имеет межпредметный характер, главную роль тут играют технические и естественнонаучные дисциплины: чтение, биология, география, математика, уроки сельхозтруда. При изучении этих предметов имеются огромные возможности для формирования экологического сознания. Такая возможность есть практически на каждом уроке и ее необходимо использовать. В рамках какого-нибудь одного предмета экологическое образование и воспитание не может быть осуществлено в полной мере. Однако возможности осуществления экологического образования в процессе изучения различных дисциплин неодинаковы. Они определяются спецификой задач и содержанием предмета. Содержание экологического образования комплексно. Оно включает идеологические, научные, нравственно-эстетические, правовые и практические аспекты.

Для их реализации в образовательной области уроков труда, именно «столярного дела», сложились благоприятные условия. Последнее объясняется, прежде всего, тем, что цели и задачи трудового и экологического образования тесно взаимосвязаны между собой и дополняют друг друга. Цель экологического образования заключается еще и в формировании ответственного отношения к природе, которое должно стать важнейшим элементом в системе социальных отношений будущего образования – преодолеть потребительский подход к природе, воздействуя на все аспекты сознания: научный, художественный, нравственный и правовой. Задачей же школьного курса столярного труда является, прежде всего, формирование диалектико-материалистических взглядов на природу и взаимодействие общества и природы; овладение учащимися знаниями и умениями для рационального использования природы. Уроки трудового обучения способствуют расширению знаний учащихся о практическом значении природных материалов в жизни человека, разнообразии его трудовой

деятельности, о роли труда в жизни человека и общества, содействуют формированию умений и навыков грамотного общения с объектами природы, экономного использования природных ресурсов.

В курсе изучения столярного труда можно выделить два уровня изучения природы.

1 уровень: Объекты природы рассматриваются в них отдельными частями, без акцентирования внимания на связях между ними. Это важный уровень, без которого невозможны последующие этапы, но и им нельзя ограничиваться.

2 уровень: Это уровень, когда рассматриваются не только предметы природы, а процессы. Иначе говоря, второй уровень – это как раз тот уровень, когда знание экологических связей помогает объяснить явление детям [2, с.92].

Связь между живой и неживой природой состоит в том, что воздух, тепло, свет, минеральные соли являются условиями необходимости для жизни живых организмов. Связь эта выражается в приспособлении живых существ к среде обитания. Между живой и неживой природой существуют связи и обратного характера, когда живые организмы оказывают влияние на окружающую их неживую среду. Очень интересны связи между животными и растениями. Также большое значение имеют связи между человеком и природой. Они проявляются, прежде всего, в той многообразной роли, которую природа играет в материальной и духовной жизни человека.

Воспитание трудолюбия школьников, ответственного отношения к использованию и приумножению природных богатств может выразиться в следующих делах учащихся школы: соблюдении культуры поведения в природе, изучении и оценке состояния природного окружения, некоторых элементах планирования по благоустройству ближайшего природного окружения (озеленение), выполнении посильных трудовых операций по уходу за растениями, их защите.

Большую познавательную и воспитательную роль в формировании бережного отношения школьников к природной среде играет раскрытие термина «охрана природы» как деятельности, направленной на сохранение и приумножение природных богатств. Вопросам охраны природы уделено большое внимание на уроках столярного труда и чтения, в формировании целей, в содержании разделов. Сущность понятия «охрана природы», к сожалению, не конкретизируется применительно к возрастным возможностям школьников, как в отношении понимания, так и организации умственно отсталых детей для участия в практической деятельности, хотя и намечается содержанием изученных тем [5, с.81]. Успех экологического воспитания и образования в школе зависит от использования разнообразных форм работы, их разумного сочетания. Эффективность определяется также преемственностью деятельности учащихся в условиях школы и условиях окружающей среды.

В курсе технологии уделяется большое внимание формированию знаний учащихся о правилах индивидуального поведения в природе. Учащимся разъясняется, что соблюдение правил поведения при общении с природой – одна из важнейших мер охраны природы. Важным примером формирования у учащихся знаний о правилах поведения в природе являются упражнения в применении этих правил на практике. На предметных уроках, уроках-экскурсиях, на уроках трудового обучения, чтения. Но вся работа лишь тогда окажет влияние на чувства и развитие учащихся, если у них будет свой собственный опыт общения с природой. Поэтому большое место в системе работы по воспитанию любви к природе должны занять экскурсии, прогулки, походы. Они могут быть связаны с изучением программного материала, носить краеведческий характер, могут быть просто посвящены знакомству с природой. Но следует иметь в виду, что в процессе экскурсий в природу мы должны решать и задачи эстетического воспитания [4, с.54].

Не так это легко – научить учащегося с нарушением интеллекта замечать прекрасное в природе. Прежде всего, это должен видеть и чувствовать сам учитель. Обычно охрану природы сводят лишь к вопросам о зеленых насаждениях. Ее же нужно рассматривать гораздо шире. Во время экскурсий, прогулок по окрестностям дети могут встретиться, например, с загрязненными родниками. Очистить родник от мусора – дело рук каждого. Если экскурсия проходит в местности, для поверхности которой характерны овраги и балки, то и здесь дети могут приложить свои силы в борьбе с оврагами. Чрезвычайно важно научить детей самих искать такие полезные дела. Перед экскурсией на природу учитель помогает детям организовать рабочие группы, каждая из которых получает свое задание. Важно, чтобы во всех группах были и дети, которые уже хорошо знакомы с особенностями природы своего края, и дети, не проявляющие к ним интереса. Такое сочетание даст возможность в процессе работы обмениваться знаниями [6, с.52].

Содержание экологически ориентированной трудовой деятельности учащихся зависит от возрастных особенностей учащихся. Например, детям 5-6 классов коррекционной школы VIII вида, организуем необходимость заботы о зеленых насаждениях, мотивируя это тем, что растения «всех радуют», «они нам нравятся», «украшают город», «делают нашу жизнь красивой» и т.д. В их высказываниях редко звучит чисто рационалистический подход («из деревьев делают карандаши и линейки»). В этом возрасте дети часто осуждают свои действия во время игр, наносящие вред природе: «ломали ветки, когда играли». Дети мечтают о хороших делах на пользу природе, проявляют готовность «вырастить что-то своими руками», собирать макулатуры, «чтоб не губить лес», предполагают, чтобы каждый человек посадил 5-6 деревьев, и «тогда наша Земля будет прекрасной».

Ученикам 7-8 классов глубже объясняем общественную значимость экологических проблем. Дети осуждают всякое зло, жестокость, жадность по отношению к природе. Бережное отношение к природе они тесно связывают с борьбой за мир, за предотвращение войны как самого большого зла для людей и природы. У школьников с нарушением интеллекта этого возраста, особенно у девочек, ярко выражено нравственно-эмоциональное отношение к природе: «природа – самое прекрасное», «это самое необходимое, нужное человеку», «от природы зависит настроение человека», «прелесть природы нельзя губить».

Забота о природе родного края у старших подростков проявляется в конкретных делах. Они нередко выступают с инициативой вычистить речку или пруд, озеленить двор. Вместе с тем именно в этом возрасте чаще всего встречаются «разрушительные действия». Подростки еще слабо представляют себе последствия воздействия человека на природу, нередко не предвидят, к чему может привести поступок, совершенный из любопытства или озорства. Поистине противоречивый возраст! Это создает определенные трудности в развитии и укреплении экологической культуры подростков. В то же время их активность и стремление к деятельности служат основой для овладения научными знаниями, формирования практических умений и навыков природоохранительного характера.

Школьников 9 классов, привлекаем к общественно полезным делам по улучшению окружающей среды. Они принимают в них участие, высказывают твердое убеждение в том, что охрана природы – задача каждого гражданина. Молодежь видит вред не только от прямого ущерба, который может нанести человек природе, но и от равнодушного к ней отношения [3, с.122].

Важно, что в сознании юношей научный и рациональный подход к природе сливается с нравственно-этическим. Старшим школьникам подчеркивают необходимость «не только брать у природы, но и отдавать ей, не губя и не разрушая ее». Некоторые из них мечтают «не через сто лет, а именно сейчас превратить нашу Землю в цветущий сад». Успех экологического образования во многом определяется заинтересованным участием всего или большей части педагогического коллектива школы в организации экологически направленной деятельности учащихся. Культивирование нового сознания по отношению к природе – процесс длительный, он напрямую связан с экологическими, социальными и другими условиями жизни общества. В обстановке ухудшения экологической ситуации в стране, снижения жизненного уровня, отсутствия устойчивых нравственных ориентиров, доминирования потребительской психологии, ограниченно сиюминутной выгодой без долгосрочного прогноза, в атмосфере равнодушия и попустительства, безнаказанности за экологические правонарушения, формирование нового понимания человеком, особенно молодым, своих обязанностей перед природой непросто. И все-таки школа – VIII вида призвана уже сегодня проявить настойчивость в воспитании нового поколения, которому присуще особое видение мира как объекта его постоянной заботы. Таким образом, экологическое воспитание – важнейшая задача школ различных типов в настоящее время. Нынешняя экологическая ситуация такова, что более нельзя обойтись без радикальных и всесторонних преобразований практически всех аспектов общественной жизни [3, с.45].

Процесс экологического воспитания учащихся 5-9 классов на уроках столярного дела будет осуществляться более успешно, если:

- в программах и учебниках соответствующих дисциплин четко и конкретно вычленяются экологические проблемы;

- усилены экологические элементы взаимосвязи предметов технического цикла;

- вопросы экологии будут рассматриваться во взаимосвязи, будет обеспечиваться их практическая направленность;

- будет осуществляться поэтапное воспитание учащихся посредством включения их в разнообразные формы учебной и внеурочной экологической деятельности;

- в процессе экологического воспитания будут учитываться как возрастные особенности учащихся, так и особенности экологических проблем региона.

Содержание учебного курса технических дисциплин школы VIII вида способствует экологическому образованию школьников и имеет для этого огромные возможности. В их реализации и подготовке экологически грамотного поколения основная роль принадлежит учителю, его творческой инициативе.

Литература

1. Бондаренко В.Д. Культура общения с природой. – М., 1987.
2. Гозова А.П. К вопросу о сочетании показа и объяснения при трудовом обучении учащихся вспомогательной школы. – М., 1997.
3. Горощенко В.П. Природа и люди. – М.: Просвещение, 1986.
4. Граборов А.Н. Принципы и методика трудового воспитания. – М., 2000.
5. Граборов А.Н. Труд как средство коррекции. – М., 1998.
6. Гришева Е.А. Задания экологического содержания. – М.: Просвещение, 1993.

УДК 37.013

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ

И.Н. Домрачева, Л.Ф. Сейфутдинова

МБОУ «Гимназия № 75», г. Казань, Республика Татарстан, Россия, irdomracheva6@gmail.com, seifutdinova@mail.ru

Аннотация. Сохранение и возрождение сокровищ национальной культуры представляет одну из первостепенных задач работников школ. Использование социокультурного наследия России при формировании эколого-ориентированного мировоззрения школьников должны обеспечивать им доступ к культурным и нравственным ценностям общества, реализовывать взаимодействие учеников с другими субъектами образовательного процесса, способствовать рефлексии, формированию экологосберегающей жизненной позиции гражданина современного общества, иначе говоря, развитию экологической культуры учащихся.

Ключевые слова: экология, эколого-биологическое мировоззрение, воспитание, обучение, исследовательская работа, проект

Неблагоприятные стороны современной экологической ситуации, принявшей на сегодняшний день глобальный характер и характеризующейся часто необратимыми изменениями природы, связаны с тем, что экологический кризис – также кризис духовный. Путь к гармонизации положения лежит в глубокой нравственной перестройке всего человеческого образа жизни и поведения, его экологизации, переориентации человеческого мировосприятия на развитие диалоговых форм общения с природой – формировании эколого-ориентированного мировоззрения. Необходимо более глубокое осмысление роли социокультурного наследия природопользования и взаимоотношений людей со средой обитания. Сохранение и возрождение сокровищ национальной культуры представляет одну из первостепенных задач работников школ. Использование социокультурного наследия России при формировании эколого-ориентированного мировоззрения школьников должны обеспечивать им доступ к культурным и нравственным ценностям общества, реализовывать взаимодействие учеников с другими субъектами образовательного процесса, способствовать рефлексии, формированию экологосберегающей жизненной позиции гражданина современного общества, иначе говоря, развитию экологической культуры учащихся.

Истоки современных проблем экологии – в бездумном и жестоком обращении человека к природе. Эпоха научно-технического прогресса привела к истощению и загрязнению природной среды, причём с каждым десятилетием противоречия во взаимодействии общества и природы обостряются. Решить эти

проблемы можно только с переходом общества на гуманистически ориентированный тип связи с природой.

Проблема формирования эколого-ориентированного мировоззрения актуальна для подросткового возраста, когда характерными чертами становления личности являются переоценка ценностей, выработка своего стиля поведения во взаимоотношениях с природой, окружающим миром. Поскольку в подростковом возрасте происходит становление личности, осознание собственной значимости, именно в это время необходимо создать подросткам условия для формирования эколого-ориентированного мировоззрения, что будет способствовать проявлению на практике навыков природоохранной деятельности, положительной мотивации к получению объективных знаний о природе и потребности в освоении экологической культуры.

Эколого-ориентированное мировоззрение – личностное образование, с одной стороны представляющее собой динамически развивающуюся систему взглядов, убеждений, ценностей и идеалов личности, основанных на объективных знаниях и понимании общекультурной ценности природы, с другой – определяющее личностные особенности, формирующее жизненные планы, моральные нормы, особенности процесса приобретения знаний и навыков, стратегии поведения, мотивы и потребности и т.д., проявляющееся в направленности жизнедеятельности человека и формировании его личности с позиций ценности природы.

Процесс формирования у подростков эколого-ориентированного мировоззрения представляет собой систему, состоящую из трех взаимно дополняющих компонентов.

Первый ориентирован на актуализацию социальной и личностной значимости изучения и использования способов партнерских взаимоотношений с природой, когда увязываются воедино мотивы, цели и потребности в эколого-ориентированной деятельности. *Второй* направлен на формирование адекватных экологических знаний и навыков партнерского взаимоотношения с природой. *Третий* способствует реализации подростками собственных знаний и навыков партнерского отношения к природе.

Экологическое образование становится предметом интереса и действий международных организаций на самом высоком уровне. На глобальное, общечеловеческое значение экологического образования как главного средства конструктивного преобразования общественного и индивидуального отношения к природе указывается практически на всех международных форумах по проблемам среды. А многие из них посвящаются собственно экологическому образованию. Современная концепция экологического образования базируется на представлении о необходимости включения в общую систему образования рассмотрение и изучение экологических проблем практически во всех школьных учебных программах.

Для преодоления экологического кризиса необходимо партнерское отношение людей к окружающей их среде обитания, в том числе к живой природе. Для этого требуется, чтобы у человека имелась такая система представлений о мире, для которой характерны:

1) ориентированность на экологическую целесообразность, отсутствие противопоставления человека и природы;

2) восприятие природных объектов как полноправных субъектов, партнеров по взаимодействию с человеком;

3) баланс прагматического и непрагматического взаимодействия с природой.

Главная задача, которую должно решить экологическое образование в школе, – это помощь в формировании такого мировоззрения, без которого реализация принципов партнерского отношения к природе невозможна.

Основные педагогические задачи, связанные с формированием экологического сознания у подростка предполагают:

- воспитание бережного отношения к природе и своей деятельности как морально-этической нормы;
- формирование и расширение экологических знаний у школьников;
- обучение навыкам взаимодействия с окружающей средой по принципу «Не навреди, помоги, защити»;
- пропаганда здорового образа жизни и экологических знаний.

Экологизация школьного образования является весьма эффективным средством активизации познавательной деятельности. Она состоит в том, что практически все преподаваемые дисциплины

школьного курса, а не только биология, должны содержать экологический материал. Сегодня в российской школе осуществлена экологизация предметов только естественнонаучного цикла – биологии, географии, физики и химии, а именно введены новые параграфы, иногда целые главы экологического содержания; в обучении также используются современные инновационные технологии (метод проектов, компьютерное моделирование, презентации и т.д.) в сочетании с традиционными (экскурсиями, работой с краеведческим материалом). Одним из эффективных методов формирования экологического мировоззрения старшеклассников является исследовательская работа.

Личность человека развивается и формируется в системе отношений в процессе деятельности и общения. В процессе формирования экологического мировоззрения подростков необходимо развивать такие качества, как ответственность, толерантность, самостоятельность, расчетливость, терпимость и сопереживание. Особенно отчетливо это проявляется именно в исследовательской деятельности учащихся, так как она дает возможность субъекту осознать свою значимость, развивает познавательный интерес к изучению экологического состояния своей местности, экологических проблем родного края, а также дает возможность ощутить свою принадлежность к природе и, следовательно, осмыслить свои обязательства перед ней.

В среднем звене общеобразовательной школы у подростков 13-15 лет формируются уже осознанное отношение к природе, навыки эколого-социального поведения, реализуется возможность самостоятельного приобретения сведений в процессе решения практических задач или проблем, требующих интеграции знаний, полученных на ранних этапах обучения из различных предметных областей. Основные формы работы на этом этапе носят больше практический характер: постановка экологических опытов, проведение мониторингов, участие в экологических мероприятиях. В старшей школе формирование экологического мировоззрения осуществляется в большой степени через научно-исследовательскую деятельность.

Значение термина «исследование» связывается с научным познанием, которое характеризуется объективностью, доказательностью, точностью, способностью к воспроизведению и имеет конечной целью нахождение оригинального решения. Результатом исследования является интеллектуальный продукт, который нельзя просто «вручить», так как нет готовых эталонов знания, его можно лишь познать в процессе обучения.

В соответствии с доминирующим методом, лежащим в основе проекта, различают творческие, приключенческо-игровые, информационные и практико-исследовательские проекты. В старших классах более применимы, на наш взгляд, практико-исследовательские проекты. Они имеют четко продуманную структуру, которая практически совпадает со структурой реального научного исследования.

К примеру, мы с обучающимися гимназии осуществили ряд проектов: «Зеленый мир Московского района г. Казани», «Пищевые добавки и здоровье человека», «Исследование чистоты воздуха методом лихеноиндикации», «Исследование снежного покрова пришкольной территории», «Спасем леса от пожаров», «Защитим планету» и др., при выполнении которых обучающиеся провели свои исследования, результаты которых представили в виде презентаций, flash-роликов, исследовательских работ, веб-сайтов, размещенных в сети Интернет. Это комплексные межпредметные проекты, затрагивающие вопросы экологии человека и окружающей среды.

Одним из основных компонентов формирования экологического мировоззрения школьников является практическая экологическая деятельность, включающая в себя работу по озеленению и уборке пришкольной территории, парков, скверов, берегов водоемов и др. Обучающиеся гимназии ежегодно принимают участие в различных экологических проектах: «Скворцы прилетели», «Самая красивая клумба», «Грибное царство», «Парки и скверы Казани», «Чудеса природы» и др.

Следует заметить, что экологизации учебных предметов естественнонаучного цикла недостаточно. Необходим самостоятельный курс «Экология», который относится к инвариативной части базисного учебного плана и не является обязательным. Как следствие, формирование экологического мировоззрения происходит фрагментарно и не имеет логического завершения, поэтому необходимо, чтобы школьное экологическое образование имело продолжение и на следующих ступенях образования.

Совершенствование системы образования и воспитания, а также передачи знаний следующим поколениям является одной из самых важных задач современности, особенно в период ломки стереотипов поведения и традиций, которые переживает не только наша страна, но и планетарное сообщество. Обязанность педагога – включить природу в наше общее образование и воспитание, сделать ее частью нашей культуры, проникнуться идеей единства человека и природы.

Экологическая культура – это не очередное направление образования как, например, эстетическое или художественное. Это культура, способная существенным образом повлиять на менталитет и деятельность человека в плане их ноосферного звучания, так как в ней реализуются сущностные силы человека, его духовно-нравственный потенциал, гармонизирующий отношение духа, сознания и бытия. Конечной целью формирования экологического мировоззрения является понимание человеком необходимости беречь и защищать природу как основу жизни и благополучия нынешнего и последующих поколений.

УДК 37.013

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕТНЕГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЛАГЕРЯ «ИНТЕЛЛЕТО»»

А.Р. Замалетдинова, Ф.Г. Ребрина, И.И. Гибадулина

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт,
г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, augul.zam@gmail.com, rebrina-valieva@mail.ru,
abdullina_ilzira@mail.ru

Аннотация. В статье представлено обоснование проекта экологического воспитания детей в летнем интеллектуально-оздоровительном лагере, определены цель и задачи проекта, предполагаемые результаты и требования к ним, а также сделан анализ результатов апробации программы экологического воспитания школьников в лагере «ИнтелЛето».

Ключевые слова: летний интеллектуальный лагерь, проект экологического воспитания детей, экологическая культура, экологическая ответственность

В результате интенсивного антропогенного воздействия на природно-климатические комплексы происходит смена естественных биоценозов искусственными, что снижает биоразнообразие природных территорий и качество жизни в природе и социуме. Изменения приобрели глобальный характер и угрожают человечеству.

Одним из важнейших факторов, без которого невозможно добиться кардинальных изменений в сложившейся ситуации, является изменение типа экологического сознания человека и повышение уровня его экологической культуры. Многих аварий, катастроф можно было бы избежать, если бы на предприятиях работали экологически грамотные специалисты с высокой степенью ответственности. Необходимо преодолеть всеобщую экологическую безграмотность и воспитать человека с новым экологическим мышлением.

Закладывать основу будущей экологически грамотной личности необходимо с детства, так как именно в детском возрасте формируется базис гармоничного взаимодействия в системе «Человек-Природа». Изучая окружающий природный мир в ходе различных экологических мероприятий, дети на основе живых впечатлений получают подтверждение в необходимости соблюдения экологически целесообразных норм и правил поведения в природной среде. Попадая в реальную или учебную ситуацию, где требуется принимать экологически правильное решение, школьник имеет относительную свободу выбора, зависящую от его уровня культуры, целей и мотивов деятельности. В каждой конкретной ситуации ребенок несет ответственность за свое решение. Проявляется она в случае, когда ученик способен согласовывать личные интересы с интересами природы.

Наиболее благоприятным периодом для духовного сближения детей с природой является летний отдых в условиях детского оздоровительного лагеря. Здесь в коллективной форме деятельности дети познают красоту окружающей их природы, переосмысливают свое отношение к богатствам окружающего мира, которые находятся на грани истощения.

Однако остаются недостаточно изученными педагогические условия повышения эффективности экологического воспитания школьников в детских летних оздоровительных лагерях. Мало уделяется внимания определению содержания и принципов структурирования экологических знаний. Не рассматриваются вопросы дифференциации экологических знаний в зависимости от возраста учащихся, их интеллектуальных возможностей и духовных потребностей [Амельчакова, 2009; Алексеев и др., 2009].

Тем не менее, необходимо, учитывая все недостатки, содействовать повышению уровня экологического сознания и воспитанности. С этой целью мы предлагаем к ознакомлению проект работы экологической смены в детском оздоровительном лагере «ИнтелЛето».

Объектом исследования данного проекта является система экологического образования детей. Предметом исследования – система работы, содержание экологического воспитания детей в летнем оздоровительном лагере. Целью проекта стала подготовка программы экологического воспитания школьников в условиях летнего оздоровительного лагеря «ИнтелЛето» Елабужского института КФУ. Для реализации цели поставлены следующие задачи: определить цели и задачи экологического воспитания школьников в условиях летнего оздоровительного лагеря «ИнтелЛето», разработать содержание, систему эффективных форм и методов экологического воспитания школьников, а также разработать систему мероприятий, направленных на реализацию содержания.

От реализации проекта предполагалось получить следующие *результаты*:

- разработка содержания мероприятий по формированию экологической культуры детей;
- повышение воспитательного потенциала мероприятий экологической направленности;
- активизация участия детей в экологических мероприятиях;
- повышение уровня экологической ответственности и экологической культуры школьников.

В процессе работы были сформулированы основные *требования* к предполагаемым результатам.

1. Правильная постановка целей и задач экологического воспитания позволяет определить содержание воспитательно-образовательного процесса в детском лагере, направленное на повышение экологической культуры учащихся. Цели и задачи должны:

- соответствовать выбранной теме исследования;
- быть реально достижимы на практике;
- быть осуществимы в ходе реализации проекта.

2. Содержание экологического воспитания школьников, располагающее потенциалом формирования у них ответственного отношения к окружающему миру должно включать:

- моделирование ситуаций, показывающих, влияние той или иной человеческой деятельности на планету Земля и ее обитателей;
- раскрытие связей, способствующих пониманию учащимися проблем, связанных с нерациональным использованием природных богатств;
- систему мероприятий, способствующих усвоению понятия «Взаимосвязь состояния здоровья организма человека и условий окружающей его среды»;
- задания, воздействующие на чувственную сферу человека и оказывающие влияние на формирование сознательного ответственного отношения к миру природы.

3. Повышение активности участия детей в экологических мероприятиях произойдет при выполнении следующих требований:

- если основной формой экологического воспитания будет игра, в различных ее проявлениях (познавательные, спортивные, дидактические и др. игры);
- если игровые задания будут адекватны возрастным особенностям детей;
- если игры будут проводиться на свежем воздухе, как можно ближе к природе, и носить яркий эмоциональный характер;
- если они будут направлены на сплочение коллектива детей, формирование способности принимать ответственные решения в ходе подготовки и участия в мероприятиях;
- при соблюдении правил безопасности жизни и здоровья детей.

4. Данный проект предполагает проведение организационных мероприятий экологического профиля, для реализации которых необходимо соблюдение целого ряда общих требований:

- мероприятия должны соответствовать целям и задачам проекта, учитывать возрастные особенности детей; задействовать всех детей;
- каждый отряд должен принимать посильное участие в общеотрядных мероприятиях под руководством вожатых;
- организационные мероприятия должны способствовать неформальной обстановке для приобщения детей к природной среде;

- мероприятия, воздействуя на эмоционально-чувственную сферу детей, должны расширять их кругозор в области экологии, а также улучшить результативность выработки у них сознательного экологически целесообразного отношения к природе.

Работа по экологическому воспитанию и образованию школьников апробировалась в рамках экологической смены детского интеллектуально-оздоровительного лагеря «ИнтелЛето», организуемого на базе Елабужского института Казанского федерального университета в период летних каникул. В «ИнтелЛето», в отличие от обычных оздоровительных лагерей, дети 9-11 лет погружаются в занимательную исследовательскую среду по школьным предметам, в том числе по биологии. В данном возрасте ключевым условием успешных занятий является их практическая ориентированность, завлечение и развлечение ребят. Это условие необходимо для поддержания природного интереса ребенка и предотвращения отождествления им лагеря со школой [Сушилова, 2012].

За период летней смены нами были проведены практические и игровые занятия по экологии на следующие темы: «Искусные маскировщики», «Работа анализаторов», «Химическая лаборатория», «Поиск сокровищ» и «Игровая экология».

На практическом занятии «Химическая лаборатория» дети проводили опыты с пищевыми продуктами. Подвергая их действию ферментов слюны и искусственного желудочного сока, наблюдали переваривание органических веществ. Изготовив модель пищеварительного тракта из химической посуды, школьники экспериментировали с изменением условий кислотности среды и исследовали ее влияние на процесс пищеварения белков и углеводов. Выяснив, что для эффективного расщепления белка нужна кислая среда желудка, а для расщепления крахмала – слабощелочная среда ротовой полости, дети сделали вывод о необходимости раздельного потребления белковой и углеводной пищи. Особый интерес вызвала демонстрация влияния алкоголя на яичный белок, послуживший аналогом белковых стенок органов пищеварения. Увиденный результат убедительно доказал тезис о вредном воздействии алкоголя на живой организм.

Занятие «Работа анализаторов» сопровождалось сборкой модели барабанной перепонки слухового анализатора и демонстрацией ее реагирования на звуки. С помощью несложных опытов дети обнаружили слепое пятно на сетчатке глаза, наблюдали реакцию зрачка на свет. В результате беседы о значении анализаторов школьники пришли к выводу о том, что анализаторы являются помощниками мозга и нуждаются в бережном обращении с ними.

Особо понравились детям игровые квесты, занятия по собиранию крупиц мудрости («Поиск сокровищ»). Квесты были посвящены поиску ответов на вопросы: «зачем моллюски выращивают жемчуг?», «как деревья ведут счет времени?», «почему пчелы танцуют?», «от кого человек охраняет природу?», «как помочь «потерявшемуся» птенцу?» и т.п. Дети учились выдвигать гипотезы, обосновывать и доказывать их. Сделав очередной вывод, школьники с удивлением обнаруживали что, человек охраняет природу от деятельности человека, а спасать птенца не надо, так как он находится в родном доме. В играх происходит осознание нецелесообразности традиционного потребительского отношения к природе, возникает желание изменить отношение к ней.

Таким образом, преподавание биологии в лагере посредством включения в программу занимательных практических занятий с наличием опытов и экспериментов вызывает интерес учащихся к биологии, расширяет их научное мировоззрение. Но еще более значимым является то, что в процессе активного поиска ответов на вопросы школьники приобретают умение устанавливать причинно-следственные связи между деятельностью человека в природе и экологическими проблемами, между питанием и состоянием здоровья организма, между бережным отношением к своему здоровью и благополучием человека. Осознание роли человека в негативном изменении экологической обстановки и изменение потребительского отношения на ответственность по отношению к природному сообществу является основой для повышения уровня экологической культуры людей.

Литература

1. Алексеев С.В., Симонова Л.В. Идея целостности в системе экологического образования младших школьников // Начальная школа, 2009. – №1. – С. 19-22.
2. Амельчакова О.А. Проект экологического воспитания дошкольников «Человек и природа», 2009. – Режим доступа: festival.1september.ru›articles/568350/ (дата обращения: 03.11.2015)

3. Сушилова И.И. Экологическое воспитание в детском оздоровительном лагере для одаренных детей «ИнтелЛето» // Актуальные проблемы современного школьного образования: опыт и инновации: респ. научно-практ. конф. – Менделеевск, 2012. – С. 288-289.

УДК 37.033

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

Ч.В. Иванова

МБОУ «Мелекесская СОШ с углублённым изучением отдельных предметов», Тукаевский район Республики Татарстан, Россия, Smel.Tul@edu.tatar.ru

Аннотация. Система экологического образования сельских школьников предполагает: последовательное раскрытие целей и задач экологической подготовки учащихся; продуманный отбор посильного для них содержания практической природоохранной деятельности; использование всех средств, форм и методов экологического воспитания; систематический учет и оценку результатов работы. Однако, как показывают исследования, содержание экологического образования все еще носит фрагментарный, недостаточно скоординированный характер и не образует соответствующей системы. Неравномерно представлены его познавательные, ценностные, позитивные, практические и аналитические компоненты.

Ключевые слова: экология, экологическое сознание, экологическое образование, природные компоненты, антропогенные факторы

Развитие и целостность природы, изменение природы в процессе труда, оптимизация взаимоотношений общества и природы, окружающая среда и здоровье человека, природа в нравственном, эстетическом развитии личности – все эти аспекты являются основополагающими в экологическом образовании и становятся особенно актуальными в последнее время.

Среди сельского населения бытует мнение, что проблема экологии наиболее актуальна для больших городов, и влияние сельчан на окружающую среду незначительное и оно несравнимо с влиянием горожанина. Однако влияние жителя села на природные комплексы гораздо выше, чем жителя города. Поэтому возникает проблема формирования у сельских школьников научных представлений о характере воздействия их деятельности на окружающую среду.

Школа находится в сельской местности, в непосредственной близости к природе, являющейся естественной лабораторией для экологического образования и воспитания. Места богаты историческими, этнографическими памятниками. Флора и фауна помогает развернуть с детьми краеведческую и экологическую работу, провести наблюдения. Задача учителя донести до ума и сердец школьников, что от состояния окружающей среды зависит состояние здоровья природы и человека [Степанова, 1998].

Этот фактор имеет особенное педагогическое значение для сельской школы, так же для обучающихся в ней детей, природные компоненты являются обязательной составной частью среды их жизни. Система экологического образования сельских школьников предполагает: последовательное раскрытие целей и задач экологической подготовки учащихся; продуманный отбор посильного для них содержания практической природоохранной деятельности; использование всех средств, форм и методов экологического воспитания; систематический учет и оценку результатов работы. Однако, как показывают исследования, содержание экологического образования все еще носит фрагментарный, недостаточно скоординированный характер и не образует соответствующей системы. Неравномерно представлены его познавательные, ценностные, позитивные, практические и аналитические компоненты [Симонова, 2000].

Отсюда вытекает основное требование, предъявляемое к содержанию экологического образования. Это – формирование системы научных экологических знаний и умений, взглядов и убеждений, обеспечивающих становление ответственного отношения школьников к окружающей среде, воспитание экологического культуры, воспитание у сельских учащихся умений соотносить свои

будущие профессиональные намерения с интересами и потребностями сельскохозяйственного производства.

Как показывает изучение передового опыта учителей сельских школ, при формировании экологического образования начали более интенсивно применять модульное обучение, дидактические игры и современные технологии проблемного обучения. Особенно часто учителя используют такие активные формы, как ролевые, сюжетно-ролевые, имитационные игры экологического содержания, которые позволяют погрузить обучающихся в активное контролируемое общение, где они проявляют свои экологическое знания, способности.

В осуществлении экологического образования в общеобразовательных школах огромное значение имеет использование межпредметных связей между предметами естественнонаучного и гуманитарного циклов, так как межпредметные связи экологического характера взаимно учитывают общее между предметами, как в их содержании, так и в технологиях освоения этого содержания. Широкий спектр межпредметных связей экологического содержания позволяет учителям естественнонаучных дисциплин систематически их использовать в урочное и внеурочное время в целях решения задач экологического образования и воспитания. Например, природные ресурсы, изучаемые в курсах географии, биологии, представляют собой системные объекты изучения, и раскрытие их сложной структуры, связей абиотических, биотических и антропогенных факторов на основе межпредметных связей показывают учащимся целостность любого природного комплекса, географической оболочки в целом.

Следует также отметить, что в ходе использования межпредметных связей экологического содержания в непрерывном образовании усиливается роль опорных экологических знаний, полученных в младших классах сельских общеобразовательных школ. Следовательно, необходимо согласовать и скоординировать учебные планы и программы, обеспечить их необходимыми дидактическими материалами, разработать и внедрить в учебно-воспитательный процесс интегрированные курсы экологического содержания, учитывающие межпредметные связи.

Систематическое накопление учащимися краеведческого материала происходит через участие их в учебной краеведческой природоохранной деятельности, регулируемой школьной программой. Географическое краеведение экологического характера включает минимум природоохранных знаний, фактор и явлений по своему региону, которые должны служить опорой при усвоении экологических знаний. Как показывает изучение передового опыта работы учителей сельских школ, формами обобщения местного экологического материала и системами краеведческих дидактических средств служат природные уголки, экологические музеи, которые в последние годы получили широкое распространение и развитие и имеют большое научно-методическое, практическое и воспитательное значение.

Краеведческий принцип в преподавании предметов естественнонаучного цикла в школе, региональный принцип в содержательном плане представляют собой изучение определенной территории, закономерностей ее природы и общественной жизни с использованием местного краеведческого материала экологического направления.

Именно сельская среда обладает особой силой воздействия на становление экологической культуры личности и формирование экологически оправданного поведения человека. Активная экологическая позиция формируется у школьника, если он сам участвует в исследовательской работе на местности. Ребята имеют реальную возможность, приобщится к исследовательской общественно полезной деятельности, они выявляют источники загрязнения и их влияния на растительные сообщества и так далее. Такая работа помогает понять многогранность взаимодействия человека с окружающей природой, антропогенного воздействия на нее [Иванов, 2003].

Экологическое образование располагает объективными возможностями формирования и развития у школьников правовых норм и привычек поведения в природе, ценностных ориентации. Существенной особенностью этих знаний и умений является наличие в их составе оценочного и правового компонентов регулирующих поведения школьника.

Экологическое образование и воспитание осуществляется в тесной взаимосвязи учебной деятельности, внеклассной и внешкольной работы, включающих в себя систему уроков, внеурочных практических и познавательных занятий. Как бы они, то есть знания, не были обширны, подчеркнутые из учебников во время урока, они не могут заменить собственных наблюдений, самостоятельного творчества.

Изучение экологического сознания в наши дни особенно актуально. Один из аспектов – исследование его специфики. В качестве основного метода исследования было выбрано анкетирование среди учащихся в сельской местности. Анкетирование проводилось в четырех средних школах Тукаевского района: Биклянь, Калмаш, Бурды, Мелекес. В исследовании качества экологического сознания принимали участия учащиеся старших классов. Исследование состояло из двух этапов: исследование экологического сознания учащихся сельских школ Тукаевского района и сравнительного анализа особенностей экологического образования. Вопросы конструировались на основе следующих характеристик: пол, возраст, образование, образование родителей, место жительства, национальность. Метод исследования – анкетирование. Объем выборки составил 113 учеников.

В одном из вопросов анкеты нужно было выбрать среди предложенного спектра проблем три наиболее важные на сегодняшний день (табл. 1). Оказалось, что экологическая проблема волнует большинства учащихся. Было всего два отрицательных ответа.

Таблица 1

Озабоченность состоянием окружающей среды своего села (%)

Экологические проблемы	Тукаевский район			
	Мелекесская СОШ	Бурдинская СОШ	Калмашская СОШ	Биклянская СОШ
а) загрязнение и истощение водных ресурсов	21	26,2	33,3	28,3
б) загрязнение воздуха	18,4	23,8	13,3	35
в) вырубка лесов	28,9	21,4	26,6	23,3

В наибольшей степени учащихся тревожит загрязнение и истощение водных ресурсов. В Бурдинской средней школе этот вариант выбрали 26,2% учащихся, в Калмашской средней школе – 33,3%, в Биклянской средней школе – 28,3%, в Мелекесской средней школе – 21%. Через все эти деревени протекают малые реки, которые сильно загрязнены, и эта проблема информируется в еженедельных газетах районов. Это говорит о том, что замалчивать экологические проблемы уже невозможно, как невозможно уже просто отмахнуться от них. Сознание учащихся, при всей своей инертности, прочно включило их в число первоочередных.

Также, очень важной проблемой природной среды является загрязнение воздуха. Эта проблема очень сильно волнует учащихся Биклянской средней школы. На этот вариант ответили 35% учащихся. Причиной такого ответа является близкая расположенность деревни к железнодорожной линии и к аэропорту «Бегишево». Учащиеся знают, что воздух загрязняется не только химическими веществами, но и шумом. Например, с. Мелекес также находится близко к промышленным районам и транспортным путям. Село Мелекесс находится на пониженной территории и накопление вредных, тяжелых химических веществ происходит интенсивно. Для того чтобы уровень экологического сознания был выше, нужно изучить вопросы охраны природы своей местности.

Третьей проблемой природной среды является вырубка лесов. Это сильно тревожит учащихся всех школ: Мелекесская СОШ – 28,9%, Калмашская СОШ – 26,6%, Биклянская СОШ – 23,3%. Школьники этих деревень каждый год принимают активное участие по восстановлению леса (посадка саженцев).

Природа в жизни учащихся занимает очень важное место, и они озабочены состоянием окружающей среды своего села. В таблице 2 можно увидеть в цифровых данных, что доказывает выше сказанные слова.

Таблица 2

Место природы в жизни учащихся (%)

Варианты ответов	Тукаевский район			
	Мелекесская СОШ	Бурдинская СОШ	Калмашская СОШ	Биклянская СОШ
а) важное	95,5	43,5	91	92
б) неважное	–	–	–	–
в) затрудняюсь ответить	4,5	56,5	3	8

Была также отмечена степень озабоченности состоянием окружающей среды своего села (табл. 3). Многие учащиеся озабочены состоянием природной среды. Тут выявился высокий уровень озабоченности данной проблемой у учащихся Калмашской средней школы (59%).

Таблица 3

Озабоченность состоянием окружающей среды своего села (%)

Варианты ответов	Тукаевский район			
	Мелекесская СОШ	Бурдинская СОШ	Калмашская СОШ	Биклянская СОШ
а) вызывает большую озабоченность	36,4	–	59	40
б) в какой-то мере тревожит	63,6	20	23,5	32
в) не вызывает озабоченности	–	16	12	–
г) затрудняюсь ответить	–	64	–	24

Также мы узнали, в каких мероприятиях участвуют школьники (табл. 4) – большинство из них участвуют в субботниках и конкурсах. Потому что в учебных программах даются только такие виды мероприятий. Однако отдельные учителя стараются организовать экологические дружины, экспедиции. При участии в мероприятиях у учеников нацеливается внимание на прекрасное в природе, правильное понимание ими красоты труда человека по освоению природы, осознание неправильного поведения людей в окружающей природной среде. Также, закрепляется в сознании привычка правильно, критически оценивать свое поведение в природе, умение оценивать поступки других людей.

Таблица 4

Участие учащихся в мероприятиях (%)

Варианты ответов	Тукаевский район			
	Мелекесская СОШ	Бурдинская СОШ	Калмашская СОШ	Биклянская СОШ
а) участвую в организации экологической деятельности	–	–	18	4
б) систематически участвую в экологической деятельности	4,5	–	–	8
в) участвую в отдельных мероприятиях	95,5	100	82	84

Таким образом, экологические знания у школьников сельских школ имеются. Поэтому учителю надо поставить задачу, не только довести до ума учеников суть основных экологических проблем современности, но и показать актуальность их решения на практике.

В ходе изучения данного вопроса выяснилось, что сельская школа обладает значительными возможностями в решении задач экологического образования и воспитания. Реализация этих возможностей требует отхода от шаблонной практики проведения уроков, поиска тех форм и методов, которые позволяют включить в учебный процесс каждого ученика, заинтересовать его. Сельская среда позволяет часто посещать природные объекты, наблюдать за состоянием природы круглый год, во все времена года, что способствует более глубокому пониманию проблемности в развитии экологической ситуации. Преподаватель при этом должен строить свою деятельность с учетом местных условий, на конкретных примерах жизни своего села, показать пути совершенствования взаимодействия человека и природной среды. Кроме того, экологическое образование подразумевает развитие теоретических и практических умений.

Школьная экология в сельской местности помогает учащимся осознать значение природы и общества, понять, что природа – основной источник удовлетворения жизненных и духовных потребностей человека, осмыслить необходимость ответственного отношения к ней. Одной из задач экологического образования является формирование экологического сознания, как часть общекультурного развития человека.

Из выше сказанного можно рекомендовать следующее:

- осуществлять системный подход в процессе экологического образования и воспитания сельских школьников;

- для решения задач экологического воспитания создать систему непрерывного образования и воспитания сельских учащихся на межпредметной основе, учитывая задачи социально-экономического развития региона, народные обычаи и традиции Республики Татарстан, особенно при определении содержания и форм природоохранительной работы конкретного района, его экологического состояния;

- в соответствии с содержанием экологического образования обновить учебники и учебные программы по предметам естественнонаучного цикла, включить в них современный материал краеведческого направления по экологическим проблемам родного края.

УДК 159.922.2:502

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ ЭКСКУРСОВОДОВ-ПРАКТИКОВ

Н.Н. Козлова, М.М. Стёпина

ООО «Сталагмит-Экскурс», с. Филипповка, Пермский край, Россия, calliope28@mail.ru

Аннотация. Освоение теоретических знаний и развитие профессионально значимых умений и навыков в процессе подготовки и практической работе экскурсоводов сегодня невозможно без экологической составляющей, особенно в экскурсионной деятельности в таком знаменитом месте, как Кунгурская Ледяная пещера.

Ключевые слова: Кунгурская Ледяная пещера, экскурсовод, экскурсия, экологическая психология, экологическая тематика

Экскурсионное предприятие ООО «Сталагмит-Экскурс» имеет известность в России благодаря Кунгурской Ледяной пещере. Здесь в 1967 году было создано Бюро путешествий и экскурсий, сформировалась школа специфических «пещерных» экскурсоводов [Козлова, Наумкин, 2013]. Начало же экскурсионной деятельности было заложено сто лет назад, благодаря первому экскурсоводу Александру Тимофеевичу Хлебникову.

Сохраняя традиции школы «пещерных» экскурсоводов в меняющемся мире, при появлении новых требований к их деятельности мы особое внимание уделяем повышению качества экскурсионного образования, включая коммуникативную, психолого-педагогическую, экологическую культуру, а также такие компоненты, как когнитивный опыт личности, практический опыт, опыт творческой деятельности [Лихачев, 1985]. Мировоззрение экскурсовода складывается из разных источников, но главной составляющей в нем должен быть научный аспект в работе, чтобы через проведение экскурсий активно влиять на формирование экологического мышления у экскурсантов. Словосочетание «экологическое мышление», по словам академика Н.Н. Моисеева, «призвано, прежде всего, напоминать нам, что мы дети Земли, не ее покорители, а именно дети» [Моисеев, 1998].

Кто первым начал покорять подземную среду, нам не известно; очевидно, что посещение людьми подземного лабиринта началось еще в глубокую старину. Так, на Ледяной горе сохранился вал и ров Ермакова городища, при археологических раскопках были найдены следы костров, железные наконечники стрел, обломки посуды и другие предметы неволинской культуры, существовавшей здесь в IV-XI вв. н.э. Природный ледник пещеры, вероятно, использовался как холодильник, а ее тёплая часть была надежной защитой при нападениях врагов.

Исходя из первого плана пещеры, составленного картографом С.У. Ремезовым в 1703 году, мы знаем, что она была хорошо известна среди местного населения. Ее использование в качестве экскурсионного объекта началось давно, последние 100 лет пещера имеет стабильную посещаемость. Сегодня нам важно сохранить объём накопленной пещерной информации, уникальную эстетическую ценность подземного мира, обеспечить безопасное экскурсионное посещение и быть экологическими «просветителями» для тысяч экскурсантов.

При подготовке к практической работе каждый экскурсовод проходит модули роста в профессии от теоретических знаний необходимых научных дисциплин до использования их на практике. Основой модуля является профессиональная задача, которая увязывается с профессиональными личностными

качествами экскурсовода. На наш взгляд, сегодня необходимо вводить изучение экологической психологии в модуль подготовки экскурсоводов-практиков [Дерябо, Ясвин, 1996; Адаменко, 2000; Глебов, 2008]. Предметом исследования данного направления является экологическое сознание, рассматриваемое в социогенетическом, онтогенетическом и функциональном аспектах [Хесле, 1993]. Перед экскурсоводами стоят задачи: использование созданных технологий ведения экскурсий с сочетанием и введением в экскурсионную практику собственных наработок, основанных на работе с тысячами дифференцированных групп туристов (от 3-х до 70 лет).

Для детей младшего возраста при объяснении и показе льдов, причудливых каменных глыб, подземных озёр мы рассказываем «пещерные» сказки. Вступаем в диалог о разнообразии подземного живого мира природы. Часто подземный мир для ребёнка начинает жить «своими» героями, которые выходят на поверхность для сражений с недобрыми персонажами, а пещера остаётся особым пространством, где можно укрыться, узнать тайну, победить холод, найти оберег.

Диагностика поведенческого компонента среди школьников 10-12 лет показала, что природная среда пещеры мощно воздействует через легендарно-мифологический текст. В новой подземной экскурсии «Сказание о звере-мамонте. Разгадываем тайны» мы впервые пригласили на роль экскурсоводов подготовленных детей. Для одноклассников юных экскурсоводов это было удивительно и увлекательно. Самое главное, что мы сумели по-новому раскрыть хрупкий, уникальный мир пещеры на одинаковом возрастном уровне гида и экскурсанта, связать появление новых смыслов пещерной природы с экологической тематикой. Она становится универсальной, имеющей междисциплинарный характер и, так или иначе, затрагивается при проведении любых экскурсий.

Интересными нам представляются вопросы экскурсантов о том, как человек менял мир пещеры за столетия и что делается сегодня для сохранности уникальной пещерной среды. Рассказывая о нарушении морфологии пещеры, гидрологического режима, изменениях подземной биосферы, мы видим, какое воздействие данная информация оказывает на образ мыслей и поведение человека, стоящего перед нами. Мы слышим, как туристы по-новому озвучивают увиденное ими пространство пещеры: «…Даже не задумывались, что пещера может измениться так быстро во времени! Надо беречь это чудо».

Важно не только выявить мотивацию туриста, приехавшего к нам за впечатлениями, тайнами, ожиданиями, представлениями, приключениями, познанием, открытием нового, но и быть готовым правильно, психологически точно направить поведение человека в экологическую нишу культуры. Поэтому в работу подземного экскурсовода Кунгурской Ледяной пещеры сегодня внедряются обучающие практики по экопедагогике и экопсихологии [Программы…, 2010].

Литература

1. Адаменко А.М. Экологическая психология: учебное пособие. – Новосибирск: НГЛСУ, 2000. – 88 с.
2. Глебов В.В. Экологическая психология: учебное пособие. – М.: РУДН, 2008. – 243 с.
3. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 480 с.
4. Козлова Н.Н., Наумкин Д.В. Профессия пещерного экскурсовода вчера и сегодня // Мир экскурсий. 2013. – № 3(23). – С. 69-73.
5. Лихачев Д.С. Прошлое – будущему. – М.: Наука, 1985. – 574 с.
6. Моисеев Н.Н. Экология в современном мире // Наука и жизнь. 1998. – № 3.
7. Экопсихология, экопедагогика, экоакмеология: учебно-методический комплекс. – Ч. 1: Программы специализации курсов повышения квалификации и дополнительного образования / под общ. ред. А.В. Гагарина, А.В. Иващенко, С.А. Степанова. – М.: РУДН, 2010. – 143 с.

УДК. 372.891

ИЗУЧЕНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ОЗЕР ЯКУТИИ СРЕДСТВАМИ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

О.М. Кривошапкина, Т.А. Долгунова

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия, geometod@mail.ru, atlasair27gmail.com

Аннотация. В статье обсуждаются некоторые результаты социологического исследования школьников кружка «Космические снимки и экология» по проблеме уникальных озер Якутии; рассматриваются вопросы применения космических снимков для изучения уникальных озер, приводятся примеры выявления и решения школьниками реальных экологических проблем, связанных с этими охраняемыми природными территориями.

Ключевые слова: космические снимки, уникальные озера Якутии, космические технологии, GoogleEarth

В настоящее время, в связи с появлением новых возможностей, связанных, прежде всего, с наличием сети интернет, различных сайтов с космическими снимками растет значимость именно этих новых средств обучения. К сожалению, как показали результаты социологических исследований, проведенных нами среди групп школьников и учителей географии, космические снимки, как правило, используют только для иллюстрации каких-либо объектов, реже – процессов. Уточним, что к понятию «космические снимки» относятся собирательные данные, получаемые посредством космических аппаратов в различных диапазонах электромагнитного спектра, визуализируемых затем по определенному алгоритму [Картография …, 1991].

Якутия можно назвать «страной озер». На её территории насчитывается свыше 700 тыс. озер и как говорят якуты «их столько, сколько звезд на небе». Для населения Якутии озера имеют большое народнохозяйственное значение. Они сыграли немаловажную роль в открытии, заселении и освоении нашей республики, также берега озер издавна служили удобными местами для поселений и развития хозяйства. Именно поэтому у якутов сложилось самое трепетное отношение к водоемам, особенно озерам. Видимо, этот факт являлся решающим при принятии решения о включении уникальных озер в номенклатуру особо охраняемых природных территорий Якутии.

Согласно «Типовому положению об особом режиме использования и охраны уникальных озер Республики Саха (Якутия)», изданному в 1994 году (в соответствии с Указом Президента Республики Саха (Якутия) от 16 августа 1994 г. N 836 «О введении особого режима пользования и охраны уникальных озер Республики Саха (Якутия)»), к особо охраняемым озерам республики относятся «уникальные по своему происхождению водоемы и водоемы, представляющие особую экономическую, социальную, историческую, эстетическую и рыбохозяйственную ценность для нынешних и будущих поколений». К задачам этого проекта относятся: «сохранение особо уникальных озер в естественном состоянии; воспроизводство и восстановление водных, рыбных и биологических ресурсов; рациональное и регулируемое использование водных, рыбных и биологических ресурсов; проведение экологического мониторинга. Воды уникальных озер предоставляются в пользование, прежде всего, для удовлетворения питьевых и бытовых нужд населения» [Постановление …, 2012]. В Постановлении определен режим пользования и охраны, а также необходимые запреты.

В настоящее время статус уникальных озер республиканского значения присвоен 26 водоемам, находящимся в разных районах республики: Буустах в Усть-Янском районе, «Улахан-Кюель» в Анабарском и Жиганском районах, «Быранатталаах» и «Нидьили» в Кобяйском районе, «Белое» в Намском районе, «Ожогино» в Абыйском районе, «Моготоево» в Аллаиховском и др. Все озера из этого списка также входят в список особо охраняемых природных территорий России [Сайт …, 2015].

Пожалуй, самым известным примером уникальных озер Якутии является Лабынкыр (с якут. – лабынгкыр). Этот легендарный водоем находится в Оймяконском районе на северо-востоке Якутии. Предполагается, что в этом озере, подобно Лох-Несскому водоему, живет некое чудовище реликтового происхождения – существо огромных размеров. Озеро находится на высоте 1020 м над уровнем моря.

Оно имеет форму вытянутого с севера на юг на 14 км прямоугольника, ширина которого почти везде одинакова и составляет 4 км, а глубина – 60 м. Озеро проточное – через него протекает река Лабынкыр (приток рек Туора-Юрях и Индигирки). Существуют множество гипотез о происхождении озерного чудовища, но большинство считает это фальсификацией. Но все же озеро считается уникальным, и не только благодаря своему рыбному изобилию, но и тому факту, что оно покрывается льдом позже всех остальных якутских озер [Озеро Лабынкыр …, 2005].

Однако, учитывая, что в Якутии насчитывается более 700 тысяч достаточно крупных озер, это количество уникальных водоемов не может считаться достаточным! Кроме озер республиканского значения, местные жители могут ходатайствовать о присвоении тому или иному водоему статуса озера местного значения, что поможет ему сохраниться в естественном состоянии и даже увеличить его ресурсы.

В связи с решением этой задачи, школьники могут проводить разного рода исследования с использованием космических снимков.

В СОШ №17 г. Якутск второй год работает кружок «Космоснимки и экология». В рамках кружка выявляются возможности использования космических снимков в региональном географическом образовании для решения реальных проблем. На одном из занятий кружка школьники 6-9 классов изучали тему «Уникальные озера Якутии».

Предварительно был проведен опрос учащихся по теме «Озера Якутии» для выявления их исходных знаний. В таблице 1 показаны результаты опроса членов кружка.

Таблица 1

Результаты опроса членов кружка по теме «Озера Якутии»

№	Вопросы	Ответы
1	Перечислите названия известных озер Якутии, указав, где они находятся.	оз. Сайсар, г. Якутск – 100% оз. Талое, г. Якутск– 100% оз. Теплое, г. Якутск – 100% оз. Белое, г. Якутск – 100% оз. Лабынкыр, Оймяконский улус – 30% оз. Кемпендяй, Сунтарский улус – 30% оз. Хомустах, г. Якутск – 50% оз. Абалах – 40%
2	Запишите название самого знаменитого озера Якутии.	оз. Сайсар – 70% оз. Лабынкыр – 30%
3	Знаете ли Вы, что в Якутии существуют охраняемые озера, которые входят в особую группу, называемую «Уникальные озера Якутии»?	а) да –40% б) нет– 60%
4	Сколько озер входят в эту группу?	а) 1-5 – 0% б) 6-10 – 0% в) 11-15 – 0% г) 16-20 – 50% д) 21-25 – 20% е) 26-30 – 30% ж) 31-35 – 0%
5	Перечислите некоторые из уникальных озер:	оз. Сайсар – 80% оз. Лабынкыр – 40% оз. Кемпендяй –30% оз. Абалах – 40%
6	Хотели ли бы узнать больше об этих уникальных озерах Якутии?	а) да –100% б) нет – 0% в) затрудняюсь ответить – 0%
7	Какие источники информации пригодились бы Вам для того, чтобы получить информацию об этих уникальных озерах (можно подчеркнуть несколько вариантов)?	а) учебники – 30% б) атласы – 40% в) космические снимки – 100% г) энциклопедии – 40%

		д) интернет – 100% е) другое (впишите) – 0%
8	Какое озеро г. Якутск самое известное (впишите)?	Сайсар – 100%
9	Чем известно это озеро?	Место поселения первых якутов – 30% Входит в список уникальных озер Якутии – 40% Достопримечательность г. Якутск – 30%
10	Какие проблемы связаны с этим озером?	Загрязнение вод озера – 70% Засорённость мусором – 30%
11	Напишите, что Вы хотели бы знать об этом озере?	Историю озера (легенду) – 100% Экологическое состояние озера – 30%

Поскольку в кружке занимаются городские школьники, вполне ожидаемо что, большинство учащихся перечислили озера г. Якутска (Сайсар, Белое, Талое, Теплое, Хомустах) и лишь несколько человек написали озера из других районов (улусов). Самым знаменитым озером Якутии 70% учащихся считают озеро Сайсар и лишь 30% – озеро Лабынкыр. Как мы видим, большинство учащихся не знали (60%) о существовании группы «Уникальных озер Якутии», поэтому на вопрос «Сколько озер входят в эту группу?» только 30 % ответили правильно. При перечислении некоторых из уникальных озер большинство указали Сайсар (80%), далее идет Абалах (40%) и Лабынкыр (40%) и на последнем месте – Кемпендяй (30%).

Все учащиеся хотят изучать уникальные озера Якутии. На вопрос «Какие источники пригодились бы им для получения информации об уникальных озерах?» абсолютно все выбрали ответы: «космические снимки» и «интернет», далее идут «энциклопедии» и «атласы» (40%) и на последнем месте – учебники (30%). Все учащиеся считают озеро Сайсар самым знаменитым озером г. Якутск. На вопрос «Чем известно это озеро?» мнения школьников разделилось: некоторые написали, что, озеро, в первую очередь, известно как достопримечательность города – 30%; другие написали что оно знаменито, прежде всего, тем, что входит список уникальных озер Якутии – 40%; остальные тем, что озеро являлось поселением первых якутов – 30%. Главной проблемой озера большинство учащихся (70%) считают загрязнение вод озера и 30% – засоренность мусором. Все хотят узнать об истории озера, его легенде и 30% – об экологическом состоянии озера.

В ходе занятия кружка учащиеся выполняли практическую работу «Уникальные озера Якутии» в программе GoogleEarth. Практическая работа состояла из трех групп заданий. В первом случае, нужно было, пользуясь этой программой, найти все уникальные озера Якутии и записать их координаты и район (улус), в котором они находятся (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые сведения об уникальных озерах Якутии

№	Название	Координаты	Улус (район)
1.	Абалах	61°72`с.ш., 131°51`в.д.	Мегино-Кангаласский
2.	Тюнгюлю	62°18` с.ш., 130°74`в.д.	
3.	Себян-Кюель	65°28`с.ш., 130°01`в.д.	Кобяйский
4.	Нидьили	65°28`с.ш., 130°01`в.д.	
5.	Баранатталаах	65°28`с.ш., 130°01`в.д.	
6.	Сыалахская группа озер	65°28`с.ш., 130°01`в.д.	
7.	Чабыда	62°05`с.ш., 126°41`в.д.	Горный
8.	Ожогино	69°15`с.ш., 146°09`в.д.	Абыйский
9.	Буустаах	70°40`с.ш., 137°53`в.д.	Усть-Янский
10.	Кемпендяй	62°03`с.ш., 118°62`в.д.	Сунтарский
11.	Муосааны	62°10`с.ш., 116°47`в.д.	
12.	Дьенгкюде	62°23`с.ш., 117°25`в.д.	Нюрбинский
13.	Чурапча	61°51`с.ш., 131°47`в.д.	Чурапчинский
14.	Большое Морское	70°02`с.ш., 158°45`в.д.	Нижнеколымский
15.	Чукочье	69°26`с.ш., 160°13`в.д.	

16.	УлаханКюель	71˚53` с.ш., 113˚58`в.д.	Анабарский
17.	Джелинде	60˚25`с.ш., 165˚05`в.д.	Усть-Майский
18.	Моготоево	70 58 с.ш., 146˚30`в.д.	Аллаиховский
19.	Улахан-Кюель	67 46 с.ш., 124˚12`в.д.	Жиганский
20.	Сиэгэмдэ	67˚44`с.ш., 123˚17`в.д.	
21.	Лабынкыр	62˚50` с.ш., 143˚60`в.д.	Оймяконский
22.	Мастах	63˚72`с.ш., 124˚20`в.д.	Вилюйский
23.	Мюрю	62˚38`с.ш., 130˚85`в.д.	Усть-Алданский
24.	Белое	62˚44`с.ш., 129˚40`в.д.	Намский
25.	Лаабыда	62˚44`с.ш., 129˚58`в.д.	
26.	Сайсар	62˚01`с.ш., 129˚41`в.д.	г. Якутск

Второе задание посвящалось определению озер, находящихся на крайнем севере, юге, западе и востоке. В результате школьники определили, что:

- самое северное озеро – Улахан Кюель в Анабарском районе Якутии;
- самое южное озеро – Джелинде в Усть-Майском районе Якутии;
- самое восточное – Чукочье в Нижнеколымском районе Якутии;
- самое западное – Улахан Кюел в Анабарском районе Якутии.

Третье задание, посвященное определению некоторых параметров и особенностей уникального озера Сайсар, расположенного в г. Якутск, школьники выполняли, используя инструктивную карточку, с помощью программы GoogleEarth (табл. 3).

Таблица 3

Инструктивная карточка «Особенности и проблемы уникального озера Сайсар»

№	Алгоритм работы	Результат поиска решения учащимися
1.	*Установите:*	
1.1	а) площадь озера	0,49 км^2
1.2	б) длину озера	1,4 км
1.3	в) ширину озера: максимальную и среднюю	макс. – 0,47 км^2 средняя – 0,35 км
2.	Вычислите степень зарастания озера (в % и м^2)	около 9,86% или 46,342 м^2
3.	Дайте краткую характеристику берегов озера, обратив особое внимание на наличие замусоренных участков	Берега озера заросли камышом и тростником. На севере озера жилые дома и гаражи очень близко расположены к водоему. В южной части в непосредственной близости к озеру пролегает оживленное шоссе. В юго-восточной части над озером построен мост.
4.	Сделайте вывод о необходимых мероприятиях для поддержания озера в естественном состоянии	1. Очистка от мусора территорию озера – 100% 2. Очистка воды – 70% 3. Установить штраф за мусор – 100% 4. Выпуск и распространение среди жителей района агитационных листовок – 60% 5. Написание заметки в средства массовой информации – 40% 6. Пропаганда культуры природной безопасности и чистоты окружающей среды – 20% 7. Организация санитарных дней по очистке озера – 30%

В процессе выполнения подобных заданий с разновременными космическими снимками позволяет учащимся, на основе самостоятельного исследования, определить существующие реальные проблемы, связанные с уникальным озером, сделать краткосрочные и долгосрочные прогнозы его состояния, а также предложить возможные пути решения выявленных проблем.

На наш взгляд, следует более широко внедрять космические технологии в систему географического образования дляобучению школьников решению реальных проблем своего края.

Литература
1. Грюнберг Г.Ю. и др. Картография с основами топографии: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. «География» / Г.Ю. Грюнберг, Н.А. Лапкина, Н.В. Малахов, Е.С. Фельдман; под ред. Г.Ю. Грюнберга. – М.: Просвещение, 1991. – 368 с.
2. Сайт информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ») / http://oopt.aari.ru/ (обращение к сайту: 24.10.2015).
3. Озеро Лабынкыр – озеро легенд / сост. Слепцов С.С., Егоров С.М. – Якутск, 2000. – 52 с.
4. Постановление Правительства РС(Я) от 26.01.2008 N 23 (ред. от 04.10.2012) «Об утверждении Типового положения об особом режиме использования и охраны уникальных озер Республики Саха (Якутия)»/ http://www.sakha.gov.ru/node/130121 (обращение к сайту: 24.10.2015).

УДК 372.891

ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ «ОТХОДЫ» НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В 5 КЛАССЕ

О.М. Кривошапкина[1], З.И. Новикова[2]
[1]ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»,
г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия, geometod@mail.ru
[2]МБОУ СОШ № 17, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия, ZoyaN_09@mail.ru

Аннотация. В работе раскрывается методическая проблема формирования экологического представления «отходы» у пятиклассников в начальном курсе географии, приводятся некоторые результаты экспериментального обучения, основанного на решении реальных проблем краеведческой направленности.

Ключевые слова: экологическое представление «отходы», формирование, реальные проблемы

Экологическое состояние окружающей среды в настоящее время не может не вызывать беспокойства в современном обществе. Причины такого положения не только в уровне экономического развития страны, обусловливающего недостаточные вложения в охрану окружающей среды, но и недостаточно высокий уровень экологического сознания личности. Корни проблемы, как всегда, можно искать в образовании, в процессе формирования экологической культуры личности и его части – экологического языка. К этому компоненту экологической культуры мы, по примеру В.П. Максаковского, отнесем экологические понятия и представления [Максаковский, 1998.] Как известно, представления в процессе своего развития превращаются в понятия, которые являются каркасом всех наук. Этот процесс начинается еще в семье, но школа вносит огромную лепту в формирование экологических понятий и представлений, в том числе «отходы».

Каждый человек сталкивается в своей жизни с отходами, но, к сожалению, эта тема не входит отдельным разделом ни в одну из школьных дисциплин. В связи с этим, нами предлагается выявлять возможности начального курса географии (5 класс) для формирования экологического представления «отходы», а затем, с помощью различных методов и методических приемов, практически в каждой теме возвращаться к этому вопросу. На наш взгляд, ни один школьный курс, кроме географии, не может быть более эффективным в решении задачи объяснения экологических процессов и экологическим проблем. Сошлемся на мнение А.А. Лобжанидзе о том, что именно географические знания и умения позволяют более эффективно объяснять экологические процессы и экологические проблемы [Лобжанидзе, 2013]. Однако анализ учебной программы и учебника данного автора, подготовившего курс географии для пятиклассников, показал, что экологической тематике в нем уделяется недостаточно места – на экологические темы отводится всего около 3% учебного времени.

В Философском словаре дается следующее определение этого понятия: «отходы производства и потребления (далее – отходы) – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом [Философский словарь, 2015]. Согласно одному из экологических словарей, «отходы – остатки продуктов или

дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью» [Экологический словарь, 2015]. Мы, учитывая работу с детской аудиторией, придерживаемся второго определения с небольшой коррекцией: «отходы – это остатки продуктов определенной деятельности человека, которые более не используются».

Для определения исходного уровня сформированности экологического представления об «отходах» (далее ЭПО) нами были проанализированы программы начальной школы по курсу «Окружающий мир» тех авторов, по которым обучались пятиклассники – «Перспектива» и «развивающая система Л.В. Занкова». В результате выяснили следующее.

Во-первых, в школьной программе «Перспектива» по курсу «Окружающий мир» для 1-4 классов имеется раздел «По родным просторам» (22 часа на раздел, в том числе 6 часов – экологические темы). В его содержание включено знакомство с экологическими проблемами и охраной природных зон, а также создание презентаций по данной теме. Тема «отходы» отсутствует.

Во-вторых, в школьной программе развивающей системы Л.В. Занкова по курсу «Окружающий мир» для 1-4 классов предусмотрено 8 часов экологического содержания. Тема «отходы» не выделена. Таким образом, формирование понятия, а также представление об «отходах» программой не регламентируется, этот вопрос остается на усмотрение учителя.

Все выше сказанное помогло сформировать цель нашего небольшого исследования – способствовать формированию ЭПО у учащихся 5 классов на уроках географии. Для достижения заданной цели решались следующие задачи: 1) изучить научную литературу по проблеме исследования; 2) выявить уровень развития ЭПО у учащихся 5-х классов; 3) подобрать наиболее эффективные методические приемы и формы организации обучения по развитию ЭПО; 4) в ходе экспериментального обучения определить влияние подобранных методических приемов и форм организации обучения на формирование ЭПО.

Решая первую задачу, нам пришлось констатировать отсутствие в методике обучения географии специальных исследований, посвященных теме формирования ЭПО. Так, нами выявлено, что в Госстандарте географического образования, по которому пока еще работает почти вся основная школа, предусмотрено раскрытие сущности современных экологических (геоэкологических) проблем, однако, понятие «отходы», как экологическая проблема, не нашла в этом нормативном документе необходимого отражения [Кривошапкина, 2010]. Тем более, этот вывод применим к методике обучения младших подростков – пятиклассников.

Решая вторую задачу, нами отобраны следующие критерии сформированности ЭПО и их уровни: 1) начальный (возникают ассоциации в форме рисунков, схем); 2) средний (выделение существенных и индивидуальных признаков); 3) высокий (синтез признаков и формулировка понятий). Результаты контрольной работы, проведенной для учащихся 5-х классов, показали, что достаточно полно сформировано представление о загрязнении окружающей среды (70%), большая часть пятиклассников не имеют представлений о видах отходов (70%), больше 2/3 не имеют экологического представления об «отходах» и их «утилизации». Сформированность ЭПО у пятиклассников следующая: начальному уровню соответствует 67% учащихся, среднему – 31% и высокому – 2%. То есть, ЭПО сформировано недостаточно, требуется его коррекция и дальнейшее развитие.

Согласно В.А. Коринской, среди методических приемов по формированию географических представлений могут быть: демонстрация натуральных объектов и предметов (кинофильмы, образцы горных пород), живое слово учителя, экскурсии, практические работы, географические кружки, личный чувственный опыт, упражнения с картой, сравнение [Коринская, 1973]. С учетом мнения методиста, а также на основе собственных исследований, мы остановились на апробации следующих методических приемов: чтении вслух отрывков текстов, комментированном чтении, создании рисунков по прочитанному тексту, подготовке сообщений, пересказе сообщений одноклассниками, беседах о прочитанном фрагменте, составлении и защите презентаций, проведении практических работ, решения реальных проблем.

Для обоснования выбора возраста учащихся для формирования представления «отходы» приводим мнение одного из авторов, занимавшегося в свое время проблемой изучения темы «отходы», О.М. Кривошапкиной: «пониманию всей сложности проблемы утилизации отходов учащиеся могут, начиная уже с 5 класса, при изучении краеведческих курсов экологической направленности. То есть оптимизация географического образования в контексте проблемы отходов возможна не только в

систематическом курсе географии в 6-11 классах, но и на основе применения краеведческого подхода. В этом случае учащиеся будут осваивать знания об отходах, возникающих в результате хозяйственной деятельности и быта населения на примере своей местности, близкой и доступной для изучения (исследования)» [Кривошапкина, 2002]. Поэтому для экспериментального обучения был выбран начальный курс географии (5 класс), который предусматривает опору на «свою местность», краеведческий материал.

Пятиклассникам предлагалось выполнять небольшие исследования по решению реальных проблем. Например, в теме «Литосфера – каменная оболочка Земли» начального курса географии они выполнили практическую работу «Бытовые отходы», которая также давала представления о «загрязнении», «утилизации», «переработке», «вторичном использовании» отходов. После чего пятиклассники дома, совместно с родителями, проводили сбор данных о бытовых отходах семьи (табл. 1).

Таблица 1

«Бытовые отходы» [по Кривошапкиной, 2002]

Бытовые отходы (по составу), в кг	Количество отходов, кг	Количество отходов, %	Опасность вида отходов (сколько лет разлагается)	Пути сокращения количества отходов
1	2	3	4	5
пищевые				
стекло				
бумага				
пластмасса				
полиэтилен				
дерево				
металл				
ткани				
другие отходы				

Итого отходов за неделю на семью…… кг.

Количество членов семьи …… человек.

По данным таблицы учащиеся высчитывают, сколько в среднем каждый человек из их семьи производит отходов за неделю, за месяц, за год. Далее в классе подводятся итоги, школьники обсуждают полученные результаты и сравнивают их с европейскими и российскими показателями. В заключение, учащиеся предлагают пути борьбы с отходами: вторичное использование, необходимость постройки мусоперерабатывающего завода на территории г. Якутск, экономное использование бумаги и т.д. Кроме того, они создают плакаты под лозунгом «Мы за чистый город!», делают рисунки о путях решения проблемы утилизации бытовых отходов.

Таким образом, у пятиклассников, на основе собственного исследования, а также решения реальной проблемы борьбы с отходами, формируется это экологическое представление, они знакомятся с простейшей их классификацией, узнают об утилизации отходов, начинают понимать, что отходы являются важнейшей экологической проблемой нашего города, которую рано или поздно придется решить.

Кроме вышеописанной практической работы, в результате которой пятиклассники на своем примере видят негативное влияние жизнедеятельности человека на окружающую среду, нами проводится ряд работ, направленных на дальнейшее развитие ЭПО, например, написание сообщений по теме «отходы», составление презентаций о путях «утилизации отходов», проведение экологических игр.

Контрольная работа, проведенная после экспериментального обучения по формированию экологического представления «отходы» в теме «Литосфера – каменная оболочка Земли», показала, что в итоге применение вышеописанных методических приемов обучения привело к положительным сдвигам в уровне сформированности ЭПО: 1) начальный уровень составил 47% (снижение на 20%); 2) средний – 46% (увеличение на 15%); 3) высокий – 7% (увеличение на 5%).

Литература
1. Коринская В.А. Формирование географических представлений // География в школе. 1973. – № 4. – С. 36-40.
2. Кривошапкина О.М. Геоэкологическое краеведение (теория и опыт): монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.Е. Герцена, 2002. – 206 с.
3. Кривошапкина О.М. Проблема отходов и содержание географического образования // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов – теория, методы, практика: доклады IV международной конференции (г. Нижневартовск, 26-30 октября 2010 г.). – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. гуманит. ун-та, 2010. – С. 230-236.
4. Лобжанидзе А.А. География. Планета Земля: учеб. для общеобразоват. учрежд. 5-6 кл. – М.: Просвещение, 2013. – 190 с.
5. Максаковский В.П. Географическая культура. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 416 с.
6. Философский словарь. Представление //www.harc.ru/slovar/1717.html (дата обращения: 02.02.2015).
7. Экологический словарь. Отходы // http://www.ecoindustry.ru/dictionary.html?view=%CE (дата обращения: 24.10.2015).

УДК 378.147

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

Н.Н. Масленникова
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Елабужский институт, г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия, NNMaslennikova@kpfu.ru

Аннотация. Рассматриваются педагогические условия повышения эффективности процесса экологической подготовки студентов инженерных специальностей вузов с целью формирования у них экологической культуры высокого уровня.

Ключевые слова: экологическая подготовка, экологическая культура, педагогические условия

Современная экологическая ситуация выживания человечества требует высокого уровня экологической культуры не только от специалистов-экологов, но и от инженерно-технических кадров, как основных представителей техносферы. Поэтому формирование экологической культуры и основного ее компонента – экологического сознания – у специалистов технического профиля, которые были бы адекватными складывающимся в результате научно-технического прогресса отношениям человека с природой и обеспечивали бы сознательную деятельность людей, направленную на гармонизацию этих отношений, рассматривается многими современными учеными как социальная необходимость. К сожалению, в настоящий период времени экологические культура и сознание будущих инженеров имеют мало общего с данными характеристиками; человек техники считает себя выше природных проблем, а окружающая среда не воспринимается им как достойная какого-либо внимания. Объяснять данную ситуацию отсутствием экологической подготовки в вузах не приходится, так как она является обязательным компонентом их образовательного процесса. Поэтому, мы вынуждены констатировать недостаточную эффективность данного процесса в учебных заведениях, занимающихся профессиональной подготовкой будущих деятелей техносферы.

В качестве основных причин невысокой эффективности процессов экологической подготовки и формируемой в ее рамках экологической культуры студентов инженерных специальностей вузов можно выделить следующие: недооценка глубины экологического кризиса в обществе; несформированность у студентов в школе системы экологических знаний, необходимых для преподавания им в вузе экологических дисциплин на уровне, соответствующем высшей школе по причине отсутствия в учебных планах многих общеобразовательных школ учебной дисциплины «Экология»; восприятие экологических дисциплин будущими инженерами и многими преподавателями в вузах как непрофилирующих и, соответственно, необязательных для глубокого и осмысленного изучения; доминирование у большинства студентов инженерных специальностей установок технократической

(антропоцентрической) экологической культуры. Поэтому, основным решением проблемы повышения эффективности процесса формирования экологической культуры будущих инженеров видится совершенствование процесса их экологической подготовки.

Экологическая культура и экологическое сознание любого человека не являются раз и навсегда сформированными образованиями, им свойственно изменяться под воздействием внешних и внутренних условий. Следовательно, и экологическая культура студентов инженерных специальностей представляет собой динамичную систему, на становление которой может оказать влияние множество различных факторов. Поэтому, эффективность процесса ее формирования можно обеспечить выявлением, обоснованием и реализацией педагогических условий осуществления данного процесса в рамках экологической подготовки будущих инженеров.

Экологическая культура будущего специалиста представляет собой сложную систему, все элементы которой можно отнести к трем компонентам: когнитивному, ценностно-ориентационному и деятельностному. Поэтому, первым педагогическим условием выступает вариативность процесса экологической подготовки студентов, выражающаяся в необходимости отбора форм, методов и средств обучения таким образом, чтобы в нем были задействованы, активизированы, включены в процесс коррекции все компоненты их экологической культуры.

Основным и системообразующим педагогическим условием формирования экологической культуры будущих специалистов технического профиля является гуманизация процесса экологической подготовки, его ориентация на саморазвитие и самореализацию личности студентов, и, в итоге, на формирование, независимых, критически мыслящих, социально активных граждан, стремящихся к получению знаний об окружающей среде как о среде своего обитания и содействующих решению существующих и предупреждению новых социальных, экономических и экологических проблем. Данная установка обусловливает реализацию ряда условий, раскрывающих положения личностно-ориентированного обучения. К одному из них относится необходимость формирования в процессе экологической подготовки студентов ценностного отношения к их личности, поддержания их индивидуальности; преподаватель в данном случае должен выступать в роли консультанта, партнера в творчестве и познании обучающимися закономерностей развития мира природы; он призван стимулировать их активность, обучать мыслить, помогать определять цели и ставить задачи, проектировать, анализировать результаты деятельности и др.

Партнерство предполагает общение, а главным «механизмом» эффективного общения выступает диалог. Поэтому, следующим педагогическим условием формирования экологической культуры будущих специалистов техносферы выдвигается диалогичность процесса их обучения. Основное преимущество диалога при этом заключается в том, что мнения, суждения, убеждения, ценности не насаждаются студентам как категоричные суждения преподавателя, безусловно, верные и неопровержимые, а формируются ими самостоятельно.

Эффективное формирование ценностно-ориентирующего и деятельностного компонентов экологической культуры студентов становится возможным при условии создания преподавателем обстановки для индивидуального научного поиска обучающихся, что достигается отбором форм и методов обучения, характеризующихся свободой общения студентов друг с другом и с преподавателем, а также наличием личностно значимых, творческих заданий проблемного и поискового характера.

Формированию нравственных норм и ценностных ориентаций, оказывающих прямое влияние на формирование деятельностного компонента экологической культуры будущих специалистов, способствует выполнение ими практических работ, сопровождающихся вынесением оценки тому или иному явлению, событию, поведению. Это видится возможным при включении в практическую и самостоятельную работу будущих инженеров заданий оценочного характера, что и выступает следующим условием формирования их экологической культуры. Оценочная деятельность будущих инженеров сможет способствовать формированию у них привычки критически оценивать свое поведение в природе, поступки других людей, а в результате – выбирать линию поведения, соответствующую законам развития природы и общества.

Поскольку экологические проблемы появились в результате социально-экономического и технического развития общества, и их решением может стать только комплексное решение, поэтому содержание классического экологического образования желательно пересмотреть с ориентацией его на три основных аспекта: социальный, экономический и экологический.

Одним из способов организации продуктивной самостоятельной работы студентов является

использование в процессе их экологической подготовки информационных технологий и программных продуктов, которые выступают средством реализации их деятельности по моделированию, проектированию и постановке экспериментов. Кроме того, их применение позволит повысить результативность процесса усвоения знаний и на лекционных занятиях.

Процесс формирования экологической культуры студентов инженерных специальностей будет недостаточно результативным без обеспечения достаточной их мотивации, способной вызывать и поддерживать у них интерес к процессу экологического образования. В связи с этим, одним из педагогических условий становится формирование преподавателем у студентов стойких мотивов учебной и исследовательской деятельности, что достигается стимулированием их интереса к учению, к экологии как области научных и практических знаний, созданием преподавателем на занятиях ситуаций успеха, обоснованием необходимости изучения данной области знаний, подтверждением престижности владения системой экологических знаний, умений и навыков, их значимости для профессионального роста.

Процесс экологической подготовки будет пассивным, а процесс формирования экологической культуры студентов неполноценным без выполнения условия непосредственного общения обучающихся с природой и природными объектами и, соответственно, формирования у них субъектного отношения к ним. Прямое общение обучающихся с природой формирует в ценностно-ориентационном компоненте их экологической культуры установку важности объектов природного мира, а в деятельностном – ответственность за свои поступки по отношению к ним.

Традиционные формы образовательной деятельности с традиционным содержанием ориентированы преимущественно на фронтальную работу, развитие рационального мышления и познавательного типа поведения обучающихся. Гуманизация образования предполагает выбор наиболее результативных (индивидуально для каждого обучающегося) форм, видов и методов образовательной деятельности. Эффективность тех или иных форм учебной деятельности будущих инженеров, согласно психологии, определяется особенностями их психотипов, выражающимися различиями в стилях познания. С данной позиции гуманизация образования будет предполагать учет индивидуальных способов получения и обработки студентами учебной информации и предложение им форм и видов обучения, направленных на использование ими предпочтительного сенсорного канала. Поэтому следующим условием формирования экологической культуры у специалистов технического профиля является использование разнообразных форм и методов организации учебной деятельности, раскрывающих особенности их психотипов.

Однако опора на предпочтительную репрезентативную систему студентов будет недостаточной для полноценного развития их личностей и эффективного формирования у них экологической культуры. Поэтому, необходимо также осуществлять подбор форм и методов обучения, способствующих сбалансированной работе всех репрезентативных систем будущих инженеров. Это является обстоятельством выделения в качестве следующего педагогического условия формирования адекватной запросам общества экологической культуры будущих инженерно-технических кадров полисенсорного предоставления и изучения студентами материала учебных занятий. Способами достижения данной задачи выступают: полимодальное предоставление лекционного материала, перекодирование учебной информации в самостоятельной деятельности, взаимное обучение студентов в микрогруппах при проведении ими лабораторных и практических работ и др.

Следующим условием эффективного формирования экологической культуры студентов выступает образность речи преподавателя. Формирование целостного образа объекта или явления непосредственно перед их изучением необходимо студентам с доминирующим индуктивным стилем мышления. Образ, создаваемый по окончании изучения определенной темы, помогает завершить формирование представлений о пройденном материале у дедуктивно мыслящих студентов. Кроме того, богатая образами речь преподавателя дает возможность студентам различных психотипов увидеть, услышать и осмыслить новую информацию. Реализовать данное условие в процессе экологической подготовки будущих специалистов технического профиля можно с помощью речевых метафор и приема «Олицетворение».

Еще одним педагогическим условием успешного формирования экологической культуры будущих инженеров является выделение в процессе их экологической подготовки приоритета природных ценностей. Преподавателю необходимо провести студентов от упрощенного, утилитарного понимания проблемы взаимодействия человечества с природой к адекватному действительности пониманию, так

как экологическая культура в развитом виде формируется лишь на основе познания им законов целостности природной среды и законов, обусловливающих человеческую деятельность в целях сохранения природы и условий, пригодных для жизни настоящего и будущих поколений человеческого общества.

Полноценное формирование экологической культуры у студентов невозможно и без самопознания и самооценки ими самих себя, своего собственного состояния и поведения. В качестве средства подобного самоосознания выступает рефлексия. Тогда последним из выделяемых условий процесса ее формирования становится актуализация развития у студентов рефлексии; обучающиеся должны научиться рефлексировать свое сознание, а преподаватель – с помощью данного процесса – корректировать у них основные экологические установки и представления.

Таким образом, выполнение рассмотренных педагогических условий сможет способствовать созданию преподавателем на занятиях гибкой и творческой обучающей среды и эффективному формированию в ней у будущих инженеров экологической культуры высокого уровня.

УДК 504.37

РЕЗУЛЬАТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ПО СОХРАНЕНИЮ АМУРСКГО ТИГРА (*PANTHERA TIGRIS ALTAICA*) И СРЕДЫ ЕГО ОБИТАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ ТЕРНЕЙСКОГО РАЙОНА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

А.С. Мухачева[1], Г.Д. Максимова[2], В.В. Дерюгина[3], С.В. Сутырина[1]

[1]ФГБУ «Сихотэ-Алинский государственный биосферный заповедник им. К.Г. Абрамова», п. Терней, Приморский край, Россия, sikhote-science@mail.ru

[2]Общественная организация «Экологическое общество «Урагус», п. Терней, Приморский край, Россия, uragus@mail.ru

[3]Wildlife Conservation Society, Bronx, New York, USA, vasilissa83@mail.ru

Аннотация. Основной угрозой для популяции Амурского тигра и его мест обитания является – хозяйственная деятельность человека (антропогенное влияние). Население, живущее в непосредственной близи к тигру, как правило, негативно относится к крупному хищнику, и не редко рассматривают его, как источник дохода (продажа дериватов тигра на «черном рынке»). В связи с этим авторами был разработан образовательный проект «Охранная грамота». Образовательный проект был направлен на информирование местного населения, и формирование у школьников позитивного отношения к тигру и сохранению его мест обитания. Для проверки эффективности проекта среди школьников приводилось анкетирование.

Ключевые слова: школьники, Амурский тигр, сохранение, образовательный проект

В таёжных посёлках Приморского края жизнь людей тесно связана с природой. Сбор дикоросов, охота, рыбалка, заготовка дров и промышленные рубки леса – основной источник дохода и/или пропитания для большинства местных жителей. Для них тигр – не редкое животное, которое необходимо охранять, а опасный хищник, конкурент в охоте на копытных животных. Поэтому в большинстве таких таёжных поселков преобладает негативное отношение к тигру. Браконьерский отстрел тигра и дальнейшая продажа его дериватов – одни из источников дохода местных жителей [Chapron et al, 2008].

Тернейский район расположен на северо-востоке Приморского края. Это территория с низкой антропогенной нагрузкой на окружающую природную среду и слабо развитой инфраструктурой. Общая площадь 27568 км^2 и включает 10 посёлков с населением в 11 715 [перепись населения]. Все посёлки расположены в пределах ареала Амурского тигра.

Авторы проекта считают, что знания об экологии тигра позволяют лучше понять, необходимость сохранения крупного хищника для устойчивости таёжной экосистемы в целом [Kellert, 1996; Kellert et al., 1996]. В связи с этим был разработан образовательный проект для педагогов и школьников Тернейского района. Цель проекта – культивировать этику ответственности к сохранению тигра и изменить

отношение школьников (11-16 лет) к нему в позитивную сторону. Проект был апробирован с 01 июня 2012 года по 31 мая 2013 года в шести из десяти поселков Тернейского района Приморского края: Пластун, Терней, Малая Кема, Амгу, Максимовка, Усть-Соболевка. Удачной формой работы оказалось объединение усилий научных сотрудников и опытного педагога. Все мероприятия проекта планировались и проводились совместно. При разработке образовательных мероприятий использовался многолетний научный материал, собранный сотрудниками проекта по Сохранению Амурского тигра (WCS Russia) и Сихотэ-Алинского государственного заповедника.

Проект «Охранная грамота III» включает 4 этапа. На *первом этапе* проводились семинары и тренинги для школьников и учителей. Темами семинаров были: тигры Мира, экология и изучения Амурского тигра.

Ежегодно в Приморском и Хабаровском краях возникают конфликтные ситуации между тигром и человеком [Серёдкин и др., 2011]. Авторами был разработан тренинг «Непростые отношения между тигром и человеком», в результате которого участники приходят к выводу, что многие конфликтные ситуации можно разрешить, учитывая интересы и людей, и животных.

На *втором этапе* в каждой школе создавалась инициативная группа из учеников и педагогов, которые в течение трех месяцев работали над социально-значимыми проектами. Проектная деятельность активных групп имела исследовательскую (опрос местного населения на отношение к тигру и анализ полученных данных), природоохранную (создание баннера в защиту тигра) и творческую направленность (постановка школьного спектакля о тигре). Отчёты проектов ребята представляли на районной краеведческой конференции, проходившей в рамках IV Фестиваля молодежных объединений «Охранная грамота».

Третий этап включал организацию и проведение праздника «День Тигра» в четырёх поселках. В празднике участвовали школьники всех возрастов, ребята из детских садов, педагоги и родители.

Заключительным этапом образовательного проекта стал IV Фестиваля молодежных объединений «Охранная грамота». Трехдневный фестиваль был насыщен образовательными мероприятиями, экскурсиями, развлекательной программой в организации которых активно участвовали сотрудники научного и экологического отделов Сихотэ-Алинского заповедника, учителя Тернейской школы, педагоги и ученики школы искусств, ребята-добровольцы из клуба «Урагус» центра детского творчества. На фестиваль собрались школьники и педагоги из семи школ района. Краеведческая конференция исследовательских работ и социально-значимых и творческих проектов «Мы – настоящее и будущее Земли» была основным мероприятием фестиваля.

Общее количество человек, которые приняли участие в разных мероприятиях проекта: семинары-тренинги проведены для 322 школьников и 51 учителя; в конференции «Мы – настоящее и будущее Земли» участвовало 78 школьников и 12 педагогов; в праздниках «День Тигра», проведенных в рамках проекта, приняли участие 1400 человек.

Для проверки эффективности образовательного проекта «Охранная грамота», среди школьников приводилось анкетирование до начала проекта (первичное), сразу после его завершения (вторичное) и спустя 6 месяцев (контрольное). Анкета состояла из 23 вопросов для оценки уровня знаний о тигре и отношения к тигру, и желания участвовать в сохранении тигра. Анкетировании проводилось среди школьники от 11 до 16 лет: в первичном – 271 респондент, во вторичном – 258 респондентов, в контрольном – 265 респондентов. Представленная выборка составила 67,5%, 64,3%, и 66%, соответственно, от общего количества школьников 11-16 лет, обучающихся в школах Тернейского района [Районный отдел народного образования Тернейского района, неопуб. данные].

Односторонний дисперсионный анализ (ANOVA) использовали для сравнения изменения уровня знаний до, сразу после завершения программы и спустя 6 месяцев. В том случае, если ANOVA показывал значительные различия между процедурами ($p < 0,05$), то использовали Tukey-Kramer тест для определения различия между процедурами. Таким же методом были проанализированы данные по изменению отношения к тигру у участников программы.

Полученные данные о готовности школьников участвовать в сохранении тигра сильно отклонялись от нормальности, и не могли быть трансформированы. Поэтому для их сравнения изменения готовности школьников участвовать в сохранении тигра использовался Kruskal-Wallis-тест и Mann-Whitney U-тест с поправкой Bonferonni к α значениям. Во время первичного и контрольного анкетирования были собраны входные данные о респондентах: пол, возраст и место проживания. Объединив эти данные, провели 3-way ANOVA тест для измерения влияния пола и места жительства на

знания и отдельно на отношения к тигру. Поскольку данные о готовности участвовать в сохранении тигра не имеют нормального распределения, поэтому использовали Kruskal-Wallis-тест оценки в готовности участвовать в сохранении тигра и его мест обитания школьников из разных населенных пунктов, и Mann–Whitney U- тест для оценки этой же готовности по половому признаку.

Перед началом программы была выдвинута гипотеза о том, что есть зависимость между знаниями и отношением к тигру, т.е. чем ниже уровень знаний, тем хуже отношение к тигру, и наоборот. Для сравнения зависимости изменения знаний и отношения к тигру, объединили данные трех этапов анкетирования (первичного, вторичного и контрольного) провели корреляционный ранговый анализ по Спирману (Spearman's rank correlation analysis) по двум параметрам – знанию и отношению.

Анализ показал, что уровень знаний при вторичном и контрольном анкетировании был на 1,12 и 1,11 (соответственно) раз выше, чем перед началом проекта (ANOVA: F 2,791 = 6,94, p = 0,001) (рис. 1). Хотя наблюдалось небольшое снижение знаний между данными вторичного и контрольного анкетирования, – это снижение не было статистически значимым (критерий множественных сравнений Тьюки-Крамера (Tukey-Kramer multiple comparison test): p = 0,96). Во вторичном и контрольном анкетировании «место жительства» оказалось значимым параметром, влияющим на уровень знаний (ANOVA: F 5,476 = 17,36, p < 0.0005): школьники пос. Амгу и Усть-Соболевка показали самые стабильные знания. Пол респондентов не влиял на изменения уровня знаний (ANOVA: F 1,476 = 0,005, p = 0,94). Школьники пос. Амгу и с. Усть-Соболевка показали самые устойчивые знания.

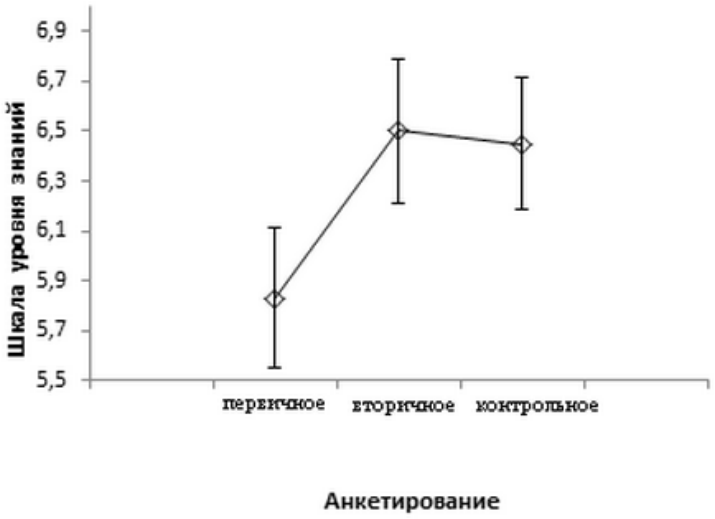


Рис.1. Изменение уровня знаний о тигре по результатам первичного, вторичного и контрольного анкетирования школьников.

Отношение к тигру при вторичном и контрольном анкетировании было выше на 1,48 и 1,46 раза (соответственно), чем перед началом проекта (ANOVA: F 2,791 = 6,94, p = 0,001) (рис. 2). Хотя наблюдалось небольшой снижение положительного отношения к тигру между вторичным и контрольным анкетированием, но это снижение не было статистически значимым (критерий множественных сравнений Тьюки-Крамера (Tukey-Kramer multiple comparison test): p = 0,96). Пол и место жительства респондентов не влияли на отношение к тигру (ANOVA: F 5,476 = 1,58, p = 0.17 и ANOVA: F 1,476 = 0,01, p = 0,92).

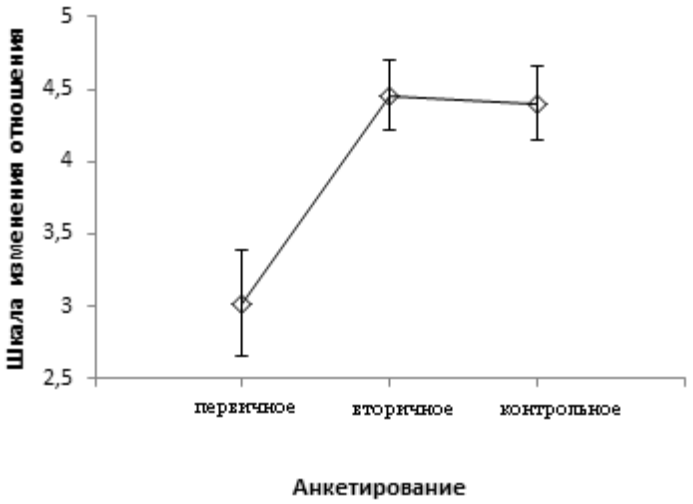


Рис.2. Изменение отношения школьников к тигру по результатам первичного, вторичного и контрольного анкетирования.

Готовность школьников участвовать в сохранении тигра при вторичном и контрольном анкетировании была выше на 1,12 и 1,05 раза (соответственно) (рис. 3), чем перед началом проекта (Kruskal–Wallis test: = 24,58, p < 0.0005). По результатам контрольного анкетирования существенно снизилась на коэффициент 1,07 (Kruskal-Wallis test: = 24,58, p < 0,0005). Пол респондентов не влиял на уровень готовности участвовать в сохранении тигра (Mann-Whitney U-test: U = 29647,50, p = 0,20). Но была разница между респондентами, проживающими в разных населенных пунктах (Kruskal-Wallis test: = 25,75, p < 0.0005), особенно низкие показатели был у школьников из пос. Терней.

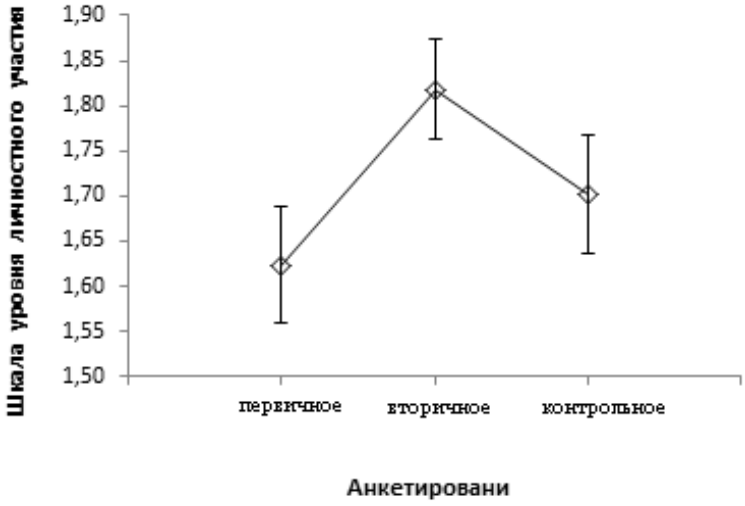


Рис. 3. Изменение уровня готовности школьников участвовать в сохранении тигра по результатам первичного, вторичного и контрольного анкетирования.

Результаты всех этапов анкетирования показали среднюю положительную корреляцию между уровнем знаний и отношений школьников к тигру (Spearman's r = 0,30, P < 0.0005).

Полученные результаты подтвердили поставленную гипотезу: отношение школьников к тигру коррелировали с их уровнем знаний. Уровень знаний и положительное отношение к тигру стали выше при вторичном анкетировании, и незначительно снизились при контрольном анкетировании (рис. 4).

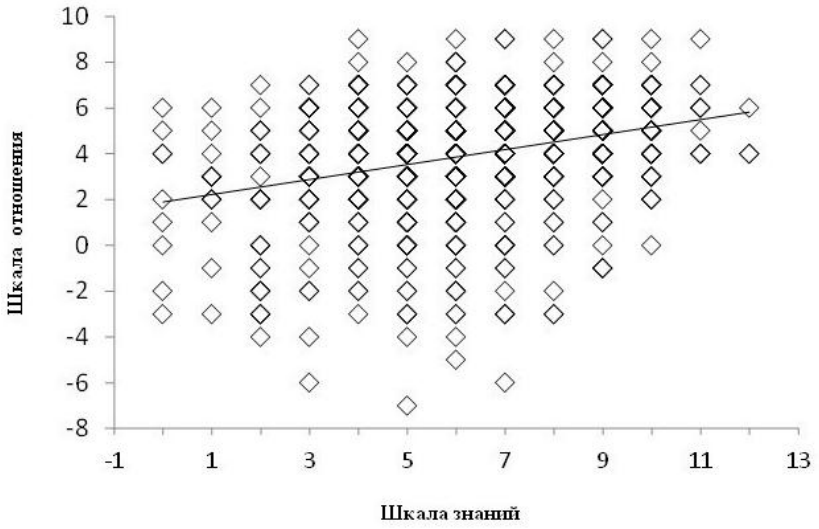


Рис. 4. Корреляция между уровнем знаний и отношению к тигру школьников.

Желание лично участвовать в сохранении тигра также резко возросло после завершения программы, но спустя 6 месяцев значительно снизилось. Подобный эффект «затухания» был описан и для других краткосрочных образовательных программ [Stern et all, 2010].

Кроме того, был проведен анализ анкет для каждой из шести школ в отдельности. Школьники пос. Амгу и с. Усть-Соболевка показали самый устойчивый положительный результат. Вероятнее всего, это связанно с тем, что эти школы находят на большом расстоянии от районных центров и в школах редко проводят такого рода мероприятия. Педагоги и ученики этих школ очень активно участвовали во всех проводимых мероприятиях проекта. Например, в с. Усть-Соболевка в мероприятиях принимали участие все ученики средних и старших классов. В тоже время, отношение к тигру учеников в пос. Терней изменилось не значительно. Это связанно с тем, что в январе 2010 года в окрестностях поселка местный житель погиб в результате нападения больного тигра. Этот случай бурно обсуждался среди местных жителей, в том числе и среди школьников. Отношение жителей пос. Терней к тигру после этого инцидента изменилось в худшую сторону. Следует заметить, что образовательная программа проходила через 2 года после несчастного случая.

Впервые проводилась работа с населением (молодёжью) по конфликтным ситуациям между тигром и человеком, причинам их возникновения, путям решения и способам предотвращения конфликтов. Результаты анкетирования показали эффективность данного проекта и целесообразность его преобразования в долгосрочную программу для целевой группы участников, а также необходимость создания долгосрочной программы направленной на все возрастные и социальные группы населения района.

Авторы считают, что успешное решение проблемы сохранения Амурского тигра как вида обитающего в условиях естественной природной среды может быть только при комплексном подходе к ней. Такой подход должен включать научные, социальные исследования, совершенствование правовой базы, работы природоохранных организаций, органов охраны правопорядка и плановой эффективной работы с населением.

Литература

1. Середкин И.В. и др. Конфликтные ситуации между тигром и человеком в России / И.В. Середкин, Д.М. Гудрич, Д.Г. Микелл, С.Л. Березнюк // Амурский тигр в Северо-Восточной Азии: проблемы сохранения в XXI веке: межд. научно-практ. конф. (г. Владивосток, 15-18 марта 2010 г.). – Владивосток: Дальнаука, 2010. – С. 179-189.
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю. Численность населения Приморского края (создан 13.04.2015). URL: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/statistics/population/.
3. Chapron G. et al. The impact of poaching versus prey depletion on tigers and other large solitary felids / G. Chapron, D.G. Miquelle, J.M. Goodrich, A. Lambert, S. Legendre, J. Clobert // Journal of Applied Ecology. 2008. – Vol. 45.

4. Kellert S.R. et al. Human culture and large carnivore conservation in North American / S.R. Kellert, M. Black, C.R. Rush, A.J. Bath // Conservation Biology. 1996. – P. 977-990.
5. Kellert S.R. The Value of Life: Biological Diversity and Human Society. – Island Press, Washington, DC. 1996. – 282 pp.
6. Stern M.J. et al. What difference does it make? Assessing outcomes from participation in a residential environmental education program / M.J. Stern, R.B. Powell, N.M. Ardoin // The Journal of Environmental Education. 2010. – Vol. 39. – P. 31-43.

УДК 502:37.03

БИБЛИОТЕКИ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ КУЛЬТУРУ

Р.Д. Салихова
МБУ «Центральная городская библиотека им. М. Джалиля», г. Набережные Челны, Республика Татарстан, Россия, library-cbs@mail.ru

Аннотация. Приводятся сведения об опыте работы по экологическому воспитанию в библиотеках города Набережные Челны.

Ключевые слова: экологическое воспитание, экопросвещение, библиотеки, сотрудничество

Библиотечное краеведение является одним из приоритетных направлений деятельности «Централизованной библиотечной системы» города и объединяет работу всех структурных подразделений по сохранению и возрождению историко-культурного и литературного наследия народов нашей республики. Сегодня роль и значение краеведческой работы как никогда высока и ответственна и представляет синтез всех направлений библиотечной деятельности.

МБУ «Централизованная библиотечная система» – это крупнейшее библиотечное учреждение города Набережные Челны. Она объединяет 19 библиотек: Центральную городскую библиотеку, Центральную детскую библиотеку, 11 массовых библиотек-филиалов и 6 детских филиалов. Обслуживание читателей ведется на двух языках – русском и татарском. Центральная городская библиотека и библиотеки-филиалы МБУ «Централизованная библиотечная система» занимается экологическим просвещением с первых дней создания библиотек в г. Набережные Челны. Располагая определенным информационным потенциалом, библиотеки стремятся к созданию четкой системы экопросвещения с целью привлечения внимания читателей к литературе раскрывающей различные аспекты экологических проблем.

Экология – одно из направлений деятельности, которое способствует привитию у детей и подростков чувства ответственности за окружающую среду своего города. В целях экологического воспитания подрастающего поколения национально-краеведческим отделом была проделана большая работа. В этом направлении ежегодно совместно с экологическими организациями города проводятся различные мероприятия.

Национально-краеведческий отдел Центральной городской библиотеки тесно сотрудничает с единственным Национальным парком (далее НП) в Республике Татарстан «Нижняя Кама». Сотрудничество национально-краеведческого отдела с национальным парком в области экологического просвещения и образования населения из года в год продолжает укрепляться. Ведь экологическая проблематика становиться неотъемлемой частью работы библиотек. Это не удивительно, поскольку перед человечеством стоит множество экологических проблем, требующих своевременных и правильных решений. Национально-краеведческий отдел Центральной городской библиотеки в этом плане, заняв свою нишу в общем процессе формирования экологической культуры, проявляет собственную активную позицию в решений экологических проблем и способствует формированию экологического сознания у подрастающего и взрослого поколения.

Главная наша цель – информационное просвещение населения экологической ситуацией всей территории Прикамья. Отдел проводит массовые экоакции в виде различных конференций, семинаров с приглашением специалистов НП «Нижняя Кама» на тему: «Национальный парк «Нижняя Кама». Роль в

сохранении биологического разнообразия» – для студентов ГОУ ВПО Набережночелнинского института социально-педагогических технологий и ресурсов. Организаторами и участниками конференции была раскрыта тема «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия», а также раскрыты формы сотрудничества НП «Нижняя Кама» с библиотеками. В этом плане у нас накоплен уже достаточно большой опыт: в библиотеках мы проводим выставки творческих работ по итогам наших конкурсов, тематические выставки в рамках природоохранных акций, экологические игры со школьниками, лекции, конкурсы для библиотек и многое другое. Вместе мы идём к одной цели – это воспитание у населения экологической культуры и нравственного отношения к окружающему миру. В целях формирования экологической культуры каждому студенту была вручена «Экологическая памятка молодым».

Достаточно большое внимание в области экологического просвещения уделяется дошкольникам и школьникам. В этом направлении совместно с национальным парком проводится конкурсы детского рисунка «В мире заповедной природы» и конкурс аншлагов «Защитим заповедную природу!» в рамках Международной акции «Марш парков», «Экологическая Масленица» и «Украсим ёлочку в лесу».

В рамках Международной природоохранной акции «Марш парков» ежегодно открыт месячник экологических мероприятий в защиту окружающей среды «Я слушаю природу» для привлечения внимания читателей, студентов и школьников к проблемам живого на Земле. В рамках месячника работает книжная выставка «Защитим заповедную природу!». Она включает в себя печатную продукцию НП «Нижняя Кама» и ООПТ России «Заповедный мир», книги, буклеты.

Также Центральная городская библиотека открывает свои двери для проведения праздников награждения победителей и призеров региональных конкурсов, проводимых в рамках таких природоохранных акции «Марш парков».

Ежегодно проводим экологические уроки, круглые столы, информационно-познавательные часы, непосредственно в виде флеш-мобов для учащихся старших классов «Экология глазами детей». Здесь дети на одной улице города рисовали свое отношение к экологическим проблемам родного края. Также на мероприятии проводились различные игры, познавательные викторины и экологических экскурсий. «Зеленые Челны», «Экология Татарстана», «Экология и люди» по книгам и СМИ, посвященных экологической ситуации и проблемам республики и города. Проведены: экологическое путешествие «Экологическими тропами Челнов», экологические уроки: «Глазами природы на жизнь на земле», «Мир по-прежнему тесен, этим и интересен», «Я хочу дружить с природой и книгой», в ходе которых учащиеся совершили заочное путешествие по красивейшим уголкам НП «Нижняя Кама», познакомились с памятниками природы.

В ходе уроков экологии «Живая вода родников» (обсуждались проблемы загрязнения и сохранения наших рек, озер, водоемов. Экологические часы для старшеклассников «Ждёт помощников природа», слайд-урок «Жемчужины Прикамья» знакомили с экологической обстановкой Нижнего Прикамья, с состоянием НП «Нижняя Кама».

О бережном отношении ко всему живому на Земле и о том, что каждый в ответе за чистоту своей улицы, города и страны, о природе нашего края и о красивейших уголках Республики Татарстан (далее РТ) говорили на уроках «Экология большого города», «Счастье – это быть с природой», «Жизнь на земле в руках живущих».

В рамках экологической программы «Сбережем Землю!», проведенной в Центральной городской библиотеке в содружестве с различными отделами, на сайте появилась Экологическая электронная страница, где освещаются:

- цикл выставок «Сохраним живой планету!»;

- сообщения: «Год экологической культуры и охраны окружающей среды в РТ»; «По страницам экологического календаря»; «Мудрые изречения о природе»; «Экологические законы и принципы»; «Экологические движения»; «Жемчужины в зеленом ожерелье Татарстана»; «По страницам экологического календаря»; страничка позволяет быть в курсе экологических событий, а в календаре содержатся все даты, связанные с экологией, охраной окружающей среды;

- подготовлен полнотекстовый электронный библиографический указатель «Экология Татарстана: проблемы и решения»; авторами публикаций, включенных в указатель, стали видные ученые, государственные деятели, писатели, журналисты; здесь авторам удалось поднять злободневные экологические вопросы, поделиться опытом, рассказать о том, какие есть перспективы и инновации по решению экологических проблем в нашей республике.

Всего пособие содержит свыше 180 статей на русском и татарском языках. Использованы материалы из региональных периодических изданий за последние 3 года: газеты «Республика Татарстан», «Челнинские известия», «Вечерние Челны», журналов «Татарстан», «Идель», «Экология Татарстана» и др.

Материал в указателе отражен на русском и татарском языках и расположен по тематическим разделам: Экология Татарстана: общие проблемы; Экологическое законодательство РТ; Формирование экологического менталитета; Экологическая безопасность промышленного производства; Экологическое движение РТ; Нам нужен чистый воздух; Водные проблемы республики; С думой о земле и почве; Лесной дозор; По страницам Красной книги; Экология без мусора; Экологичный транспорт для сохранения природы; Экология РТ.

Таким образом, библиотеки являются одним из центров формирования экологических знаний населения. Совместная работа библиотеки с Национальным парком «Нижняя Кама» вносит весомый вклад в дело сохранения родной природы.

УДК 37.013

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ И ЕГО РОЛЬ В ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В ШКОЛЕ

Т.В. Солодянкина, О.Г. Самойленко
МАОУ «СОШ № 21», г. Набережные Челны, Республика Татарстан, Россия,
tatyana-solodyankina@mail.ru, samoilenko.olesya@mail.ru

Аннотация. Суть деятельности учителя и обучающегося в них сводится к процессу формирования новых знаний путем совместной мыслительной деятельности. Это процесс познания через мыслительную деятельность самого ученика. Это он рассуждает, размышляет, выражает и обосновывает свое мнение, спорит, а учитель находится рядом и направляет его работу.

Ключевые слова: быть исследователем, познавать мир

Учитель – профессия творческая. Ничто не может заменить деятельность учителя на уроке. Мнение о том, что оснастив школу компьютерной техникой можно повысить успеваемость и развивать творческие способности ребенка, является ошибочным и ведет к тупиковой ситуации в развитии школы. Только живое общение с учителем на уроке может поднять ребенка на высоты творческого познания мира, дать толчок и направление развития его способностей, заложенных природой. Компьютер и другая техника – это лишь средство достижения этой цели. Основа деятельности школы – уроки. Выполнению основных задач современной школы способствуют уроки, организованные на творческом уровне: проблемные уроки, частично поисковые, исследовательские, и т.д. Суть деятельности учителя и обучающегося в них сводится к процессу формирования новых знаний путем совместной мыслительной деятельности. Это процесс познания через мыслительную деятельность самого ученика. Это он рассуждает, размышляет, выражает и обосновывает свое мнение, спорит, а учитель находится рядом и направляет его работу.

Для организации уроков исследовательского уровня необходимо соблюдение следующих условий.

1. Урок должен быть упорядоченным, с хорошей дисциплиной, но не авторитарным. Авторитарные уроки закрывают ребенка, не оставляя свободы творения мысли. Поэтому на уроке должны быть отношения субъектно-субъектные, то есть уважение ребенка как личности. Каким бы ни был ребенок, в нем заложены огромные способности и знания, потенциал развития, которые позволяют учителю воспринимать ребенка как своего коллегу по творческому процессу познания мира. Учитель на каждом уроке видит в ребенке именно такое его глубинное содержание, обращается к его внутреннему миру. Дисциплина на уроке основывается на взаимоуважении, доброжелательности, высокой мотивированности. В обстановке спокойствия, уравновешенности, доверия легче проявляется мыслительный процесс, формируется атмосфера увлеченности и ситуация успеха.

2. Для ребенка естественное состояние – быть свободным, быть исследователем, познавать мир. Поэтому очень важно для развития личности дать ребенку возможность на уроках проявлять себя как

исследователь: заглянуть вглубь слов и понятий, процессов и явлений, законов природы и общества. Например, проще написать на доске термин или понятие, но интереснее выяснить причину того, почему так назвали. Интереснее выяснить причину, попробовать предугадать последствия. Возможно, такое углубление не требуется по программе, но оно будет формировать у ребенка познавательную активность и динамичную картину мира. Так у учащегося сохраняется интерес к предмету, высокая мотивация обучения. Он с удовольствием идет на такой урок. Учитель на уроке задает вопрос, выслушивает мнение всех, кто изъявил желание, у кого созрел ответ, даже если правильный ответ уже прозвучал. Каждый выражает свои мысли, обосновывает их. Часто в такой ситуации можно увидеть, как к ребенку пришла догадка-мысль, лицо его озарилось улыбкой, и рука взметнулась вверх, и ему уже не терпится поделиться этой мыслью с классом и учителем. В этот момент для ребенка важны знания, а не оценка. Такие моменты заразительны, класс увлекается таким процессом узнавания мира. Учитель поддерживает коллективную работу мысли, благодарит всех, кто думал, работал, поощряя тем самым сам ход работы. Иногда мы открываем учебник и сравниваем наши выводы с теми, что есть в книге. Дети часто остаются довольные своей работой. Учитель шаг за шагом через вопросы причинно-следственного характера ведет детей по теме урока. Обсудив вместе ответы на заданный вопрос, делаются выводы.

3. На уроке полезно сжимать материал, выстраивая логические цепочки, которые помогают упорядочить, обобщить полученные знания, способствуют лучшему восприятию и запоминанию. Для более осознанного восприятия нового материала должна быть наглядная связь с предыдущими темами, важно опираться на жизненный опыт, эрудицию ребенка. Тогда будет происходить наращивание нового материала на основе уже имеющихся знаний. Процесс запоминания будет проще и легче.

4. Развитие личности в известной степени происходит через речь. Поэтому необходимо приучить и в дальнейшем требовать от ребенка ответов полными предложениями с использованием терминов и понятий. Важно научить говорить кратко, выражая основную суть, не используя лишние слова. Современные дети мало читают, на уроках мало пересказываем, в результате развитие речи идет медленно. Каждый урок должен способствовать развитию речи, дикции, умения выражать и обосновывать свои мысли, выступать перед коллективом. На уроках часто звучит вопрос: «Почему ты так думаешь?». В старших классах обучающиеся, обосновывая свои ответы, используют картографический и статистический материал, дополнительную информацию.

5. Полноценное учебное исследование практически невозможно вместить в рамки одного урока, однако отдельные элементы исследовательского метода на уроке отрабатывать можно. Например, начиная изучать курс географии, шестиклассники ведут календарь погоды. Но просто записывать фактическую погоду изо дня в день скучно. Предлагаем сделать настоящее исследование. Выбрать приметы погоды для данного сезона года, и отмечать их оправдываемость: какие из них сегодня оказались верными. Или записывать ежедневный прогноз погоды и сравнивать его с фактической погодой. В конце сезона учащиеся свои наблюдения анализируют, обобщают, сравнивают, делают выводы и защищают свою работу. Для этого строят графики, диаграммы, считают проценты. С удовольствием в течение года шестиклассники выполняют фенологические наблюдения.

На уроке при изучении климата Татарстана предлагаем провести совместную работу по выявлению причины изменения климатических данных до и после строительства Нижнекамского водохранилища. По данным метеостанции Бегишево грозы стали наблюдаться на 1-1,5 часа позже после заполнения водохранилища. Снова предлагаем свои гипотезы и пытаемся их доказать. Делаем вывод, что одна из причин таких изменений климата увеличение водной поверхности, следовательно, более медленный нагрев. Об этом говорит суточный ход температуры. А другой причиной может быть глобальное изменение климата. Но доказательств у нас не достаточно.

В 8 классе при изучении темы «Внутренние воды России» ученикам предлагается работа «Классификация рек России». Работа не имеет разграничения по объему. Ученики используют несколько критериев классификации и выбирают их самостоятельно. В данном случае хорошо закрепляются термины и понятия, географическая номенклатура.

Навыки исследования получают развитие во внеурочной деятельности. Например, ученики 10 классов выполнили проектную работу «Культура народов Азии». Итогом этой работы стало внеклассное мероприятие «Восток есть Восток», на котором учащиеся доказывали своими выступлениями глубокую философскую основу восточной культуры и показали самобытность традиций. Цепочка исследования продолжилась неожиданно. Ученица 8 класса задала вопрос: «У нас в Татарстане есть восточная культура или у нас только западная?» В итоге была сделана работа «Республика Татарстан – место стыка

и взаимодействия культур Запада и Востока». Высказав предположение, что географическое положение республики на границе Европы и Азии стало причиной смешения двух культур, которые сохранились и сегодня. С помощью наблюдений и фотографий она доказала, что Татарстан – место взаимодействия и сохранения западной и восточной культуры.

Важно на уроках научить учащихся определять цель исследования и поэтапные шаги-задачи для ее достижения; аргументировать и доказывать свои предположения, анализировать полученные результаты, научить представлять их в таблицах, графиках и делать выводы, даже возможно дать какие-то практические рекомендации.

Географические знания и мышление являются жизненно важными. Это единственный предмет, который дает целостную картину мира и понимание единства мира, включая природу и общество. Недостаточное понимание этого приводит к плачевным, часто катастрофическим последствиям в деятельности человека, что мы часто наблюдаем. Основная причина природных катаклизмов – человеческий фактор. Такая ситуация накладывает именно на учителей географии вековую ответственность за глубинное мировоззрение наших детей. Таким образом, школьные уроки естественных наук не только формируют определенный уровень знаний, но и спасительное для мира географическое мышление.

Любые уроки географии или природоведения – это уроки-исследования. Работая с различными источниками информации, картографической, статистической или другими, традиционно ставим вопросы: цель работы (что нужно выяснить, узнать); задачи (какие действия надо совершить), какие методы можно использовать, ход самого исследования и какие результаты ожидаются и какими будут итоги работы. Такие же требования предъявляются к детям при изготовлении презентации к уроку. Скачанные с Интернета презентации хороши, но приносят для самого ребенка мало пользы. А когда школьник начинает рассказывать по данной схеме свою небольшую исследовательскую работу, получается осознанность и осмысленность. Да хорошую оценку за такую работу не жалко поставить.

Природа и гармония – по смыслу и содержанию близко стоящие понятия. Мы часто говорим, что человек должен быть гармонично развит. Одно из обязательных условий гармоничного развития человека, чтобы он жил в среде, где гармония не нарушена. Взаимоотношения системы природа-человек должны стремиться к гармоничному равновесию. А для этого необходимо понять, что природа, включая и человека в ней, целостная система.

Недопустимое упущение в школьном образовании, когда умаляют значение географии и уменьшают часы на ее изучение. Это недальновидное решение. Когда-нибудь это поймут. Но учитель географии уже сегодня понимает и старается донести до детей полноту знаний, воспитывает ответственность за свои действия по отношению к природе.

Полученные на уроках навыки исследовательской деятельности получают развитие во внеурочное время. Уже несколько лет ведем кружок «Юный исследователь природы. Это позволяет дополнить практическую часть предмета, воспитывать понимание целостности всей природы. Дети не только видят прикладное значение географии, но и учатся делать проекты. В результате данной деятельности они становятся ближе к природе, и знания, приобретенные на уроках, приобретают прикладное значение.

Еще одна форма организации проведения исследовательских проектов – летние эколого-трудовые отряды. Так мы их называем. Они прикреплены к летнему пришкольному лагерю. Дети часть времени работают на пришкольном участке, часть времени отводим на исследовательские проекты. Идем в лес, на озеро, на р. Кама, выполняем элементарные исследования: измерения, наблюдения и закладываем эксперименты, учимся вести полевые дневники. Детям такая деятельность очень нравится. Во-первых, выход на природу, все вместе, во-вторых, возможность на местности узнать многое, начиная от названия растений и минералов. Так закладывается интерес к географии и природоведению, появляется желание познавать, заинтересованность в результатах. Ребята выступают со своими работами на различных конференциях. Удивительно то, что после такого опыта реализации проекта, дети и по другим предметам по своему желанию выполняют исследовательские работы.

Выбираем тему исследовательского проекта вместе, но результат иногда бывает, не предсказуем.

Прошлым летом один из проектов был на тему «Проблемы мусора». Тема не новая, по ней можно найти много работ. Дети между собой разделили задания: найти информацию как решается данная проблема в развитых странах, что можно нам перенять от них. Мы были в парке «Прибрежный», провели измерения количества и видов мусора, провели уборку. Следующим этапом проекта был круглый стол,

где провели обсуждение того, что узнали, увидели и что можем предложить мы. Он проходил в школьном саду, под березами. У детей были свои дневники, у некоторых презентации. Они рассказывали, спорили, даже ругались, доказывая свое мнение, эмоций было много. Такого живого обсуждения в стенах школьных кабинетов не бывает. Дети пришли к неожиданному результату: что экологическая проблема номер один – это чистота воздуха. Они решили: что, да, проблему мусора необходимо решать. Есть позитивный опыт стран, который можно и нам перенять. От загрязнения воды обычный человек может применить фильтры, ездить на родник, хоть как-то защищать себя. А воздух – мы дышим каждую секунду тем, что есть.

Так появился другой проект. Открытое сжигание мусора, увеличение количества автомобилей, застраивание открытых площадок в нашем городе, которое уменьшает его продуваемость и приводит к застаиванию выхлопных газов. Учитывая эти факторы, мы сделали вывод о том, что чистота воздуха ухудшается. Загрязняющие вещества оседают на подстилающую поверхность, вызывая загрязнение воды, почвы. Зимой провели исследование по чистоте снежного покрова как зеркального отражения чистоты атмосферного воздуха. Выяснив, какие вещества загрязняют воздух, дети подобрали видовой состав растений, которые необходимо использовать для дополнительного озеленения города, используя, в том числе и вертикальное озеленение, и озеленение крыш как эксперимент. Так был выполнен проект дополнительного озеленения города.

Исследовательские проекты по изучению лесного озера, родников, заселенности лесными муравьями парка «Прибрежный» – это темы исследований нынешнего лета.

Охват детей большой, но мы рады, если к 10 классу будут воспитаны 3-5 школьников, умеющих самостоятельно делать серьезные интересные работы. С этими детьми работаем много, индивидуально, оттачивая каждый шаг исследования и каждую фразу в работе.

УДК 373.2(47)

УРОК – УСТНЫЙ ЖУРНАЛ «ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ. НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «НИЖНЯЯ КАМА»

М.М. Тукмачева

МБОУ «СОШ № 10» г. Набережные Челны, Республика Татарстан, Россия, Tukmacheva10@mail.ru

Аннотация. Данный урок расширяет знания учащихся о влиянии человека и его хозяйственной деятельности на окружающую природу, об охраняемых территориях и их значении, знакомить с работой Национального парка «Нижняя Кама», учит школьников анализировать последствия антропогенного воздействия на популяции, работать с дополнительной литературой. Воспитывает у учащихся негативное отношения к действиям человека, разрушающим естественную среду обитания.

Ключевые слова: устный журнал, охраняемые территории, Национальный парк «Нижняя Кама»

Устный журнал.

Тема: «Охраняемые территории. Национальный парк «Нижняя Кама»».

Цели:

1. Расширить знания учащихся о влиянии человека и его хозяйственной деятельности на окружающую природу, об охраняемых территориях и их значении, познакомить с работой Национального парка «Нижняя Кама».

2. Научить школьников анализировать последствия антропогенного воздействия на популяции, работать с дополнительной литературой.

3. Воспитывать у учащихся негативное отношения к действиям человека, разрушающим естественную среду обитания.

Ход урока: Урок проходит в форме устного журнала. Учащиеся заранее разбиваются на группы по 3-5 человек, получают задание по определенной тематике. Готовят презентации, сообщения. Задания группам соответствуют страницам журнала. Этот урок можно провести и как внеклассное мероприятие, в этом случае между страничками можно вставить рекламную паузу, виде композиций, стихов, игровых моментов.

Тематика заданий (страницы журнала):

1. Охраняемые территории (страничка теоретическая);
2. Первое знакомство с Национальным парком «Нижняя Кама» (история создания);
3. Экологические тропы Национального парка «Нижняя Кама»;
4. Национальный парк на полотнах И.И. Шишкина;
5. Растительный и животный мир Национального парка;
6. Как правильно вести себя в природе.

Страничка 1 «Охраняемые территории»

Цель странички: познакомить учащихся с теоретическими знаниями об охраняемых территориях (заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы).

Материал к данной странице: Заповедник – территория, природа которой охраняется с целью сохранения в естественном состоянии типичных или уникальных для данной ландшафтной зоны природных комплексов, изучения протекающих в них процессах и явлений и разработки научных основ охраны природы, навечно изъятая из хозяйственного пользования, где запрещены любые виды деятельности человека, кроме научно-исследовательской.

Виды заповедников: биосферный, государственный, международный, направленного режима, полный, экспериментальный.

На сегодняшний день в России существует 101 государственный природный заповедник (общая площадь 33,7 млн. га). Самые популярные заповедники из них: Алтайский, Астраханский, Воронежский, Ильменский, Кавказский и многие другие.

В Республике Татарстан (далее РТ) находится Волжско-Камский заповедник. Заповедник расположен в Прикамье, на левобережных террасах р. Волги, на территории Зеленодольского и Лаишевского районов Республики Татарстан. Два обособленных участка заповедника – Сараловский (4170 га) и Раифский (5921 га) удалены друг от друга на 100 км. На территории заповедника ведется охрана сохранившихся ненарушенных лесных и лесостепных экосистем Среднего Поволжья. Особенности геологии, рельефа и гидрографической сети заповедника связаны с историей развития долин рек Волга и Кама. Рельеф Раифского участка равнинный. Центральная его часть сильно понижена, имеет дюнно-бугристый характер, с лощинами и древними балками. Фауна Волжско-Камского заповедника характеризуется смешением таежной, дубравной и степной фаун с явным преобладанием северных лесных видов. В заповеднике – 55 видов млекопитающих из 17 семейств. Это таежные виды (заяц-беляк, летяга, красная полевка, рысь, лось), виды широколиственных лесов (орешниковая соня, желтогорлая мышь), степные виды (заяц-русак, рыжеватый суслик, полевая мышь, степной хорек).

Заказник – территория, временно изъятая из хозяйственного пользования, где запрещены определенные виды деятельности человека, например, введены ограничения на лов рыбы, сбор дикорастущих растений.

Виды заказников: заказник бессрочный, заказник дичи, заказник долгосрочный, заказник ландшафтный, заказник озерный, заказник фаунистический, заказник флористический.

На конец 2000 года в России значится 67 Заказников, такие как: Буркальский, Каменная степ, Сумароковский, Орловский, Лебединый и многие другие. В Республике Татарстан – 24 государственных природных заказника регионального значения разного профиля.

Памятники природы – объекты природы, в том числе, нередко связанные с какими-то историческими событиями или лицами, выделяемые как природные охраняемые территории небольшого размера (геологические обнажения, необычные родник, водопад, скала).

В Республике Татарстан – 127 памятников природы регионального значения, в том числе наземных – 63, водных – 64 (озера, реки, родники).

Национальные парки – территории, изъятые из хозяйственного пользования, в которых выделяются три зоны: а) внутренняя, обладающая заповедным режимом, где проводиться научно-исследовательская работа; б) средняя, в которой разрешен туризм; в) внешняя, обладающая рекреационным режимом, которую могут посещать отдыхающие.

Всего в России – 41 национальный парк. Самые крупные из них: «Удэгейская легенда» (88600 км^2), «Югыд-ва» (18917,01 км^2), «Русская Арктика» (14260 км^2), «Тункинский» (11836,62 км^2), «Водоозерский» (4683 км^2). В Республике Татарстан – 1 Национальный парк «Нижняя Кама».

По ходу рассказа демонстрируются слайды-презентации. После демонстрации задаются вопросы.

Вопросы для закрепления:

1. В чем отличие понятий: заповедник, заказник, памятник природы, национальный парк?

2. Какой заповедник имеется на территории Республики Татарстан?
3. Какой национальны парк имеется на территории РТ?

Страничка 2 «Первое знакомство с Национальным парком «Нижняя Кама»

Цель странички: познакомить учащихся с месторасположением и историей создания Национального парка «Нижняя Кама».

Материал к данной странице: Природный Национальный парк «Нижняя Кама» – единственный в РТ. Он создан по инициативе ученых г. Казани и г. Елабуги, членов регионального краеведческого общества «Нижняя Кама». Проектную документацию подготовили специалисты лесного хозяйства Татарстана и России. По их предложению Правительство Республики Татарстан своим постановлением от 19 сентября 1991 года утвердило это крупнейшее на востоке республики природно-экологическое учреждение.

Причиной создания парка стало снижение количества лесных массивов в республике. Площадь национального парка составляет 26,1 тыс. га (261 км^2 – почти равная площади такого известного государства Азии как Бахрейн). ¾ территории парка покрыты лесами – это «Малый» и «Большой Боры» на правом берегу р. Камы, и «Боровецкая корабельная роща» с уникальным массивом «Кызыл-Тау» на левом берегу р. Камы. Остальную часть составляют Танайские пойменные луга, пойменные заливные луга р. Тойма, Криушскую пойму. Леса парка относятся к I группе лесного богатства в Татарстане. Таких лесов 433,1 тыс. га, из них только 29 тыс. га относится к лесам природно-заповедного фонда, 17,7 тыс. га заповедных лесов РТ находиться в Национальном парке «Нижняя Кама». На территории национального парка имеются практически все типы лесов Татарстана – «корабельные леса» из сосны и дубравы, пихтарники, массивы липы, около 1500 га березовых лесов.

Более 8000 га территории природного парка отведено для отдыха населения на природе и туризма. Здесь расположены многочисленные базы отдыха, спортивные и детские лагеря гг. Набережные Челны и Елабуга. К моменту принятию решения о создании национального парка на его территории уже были сооружены десятки баз отдыха, детских лагерей. Одной из особенностей парка «Нижняя Кама» является его транспортная доступность. К примеру, в США из нескольких парков только один находиться в сравнительной близости от большого города, а другие удалены не ближе 10-30 км. Наш парк является практически окраиной полумиллионного города.

Вопросы для закрепления:

1. Когда был создан Национальный парк «Нижняя Кама»?
2. Сколько природно-ландшафтных территорий включает парк?
3. Что является основным богатством парка?

Страничка №3 «Экологические тропы национального парка «Нижняя Кама»

Цель: познакомить учащихся с природно-ландшафтными территориями, экскурсионными маршрутами национального парка.

Сосновые боры по берегам Камы являются наиболее крупными массивами лесов на территории Республики Татарстан. Слово «бор» наиболее часто используется. В данном случае эти названия связаны с сосновыми лесами Прикамья, хотя диапазон применения слова «бор» шире – «возвышенность покрытая лесом», «песчаное место, просто «сосна» и т.д.

На левобережье Камы расположился один из крупных лесных массивов Татарстана – **Кзыл-Тауский** лес, в прошлом называвшийся «Корабельной боровецкой рощей». Он представляет исключительный научный и исторический интерес, поскольку является самым крайним юго-восточным форпостом ареала Пихты сибирской во всём Поволжье. Этот лесной массив естественного происхождения, где ель и пихта образуют свои неповторимые экосистемы средней тайги в непосредственном соседстве с лесостепью.

Большой Бор – типологически и флористически богатый лесной массив. Располагается на водоразделе реки Камы и малой реки Тойма. Большой интерес представляют лога Большого бора: Богатый, Малиновый, Тулапин, Малый Ерхов, Большой Ерхов, уходящие до 2 км вглубь леса. Это наименее измененные человеческой деятельностью лесные экосистемы. Именно здесь не редкость 150-летние сосны-великаны, 100–летние пихты-красавицы и липы-старожилы.

Малый бор находится рядом *с* городом Елабуга. В нем представлены ряд типов средневозрастных сосновых лесов, в том числе сосняк зеленомошно-брусничный, сосняк зеленомошный черничный, в юго-восточной части Бора. Вокруг заболоченных участков сохранились ельники, где сохранились ели 130-летнего возраста. Многие участки Малого Бора были восстановлены в течение последних 50 лет. На

территории Малого Бора расположены торфяные болота с множеством мелких озер, происхождение которых связано с деятельность человека. Сейчас торфяники густо заросли ивами, ольхой, осиной, березой. Здесь круглый год обитают лоси, косули, заходят кабаны, в озерах обитают бобры. Малый Бор знаменит Святым Ключом, освященным в честь великомученика Пантелеймона.

Танаевские леса разделяет села Танайка и Трехсвятское. Это сосновый бор раскинувшиеся на высоком берегу Камы. Танаевская дача – это рукотворный массив, поскольку был восстановлен в период 20-60 годов прошлого столетия на сельскохозяйственных угодьях. Не мене известным и посещаемым местом является родник «Лесная сказка». Экосистемы Танаевского леса представлены сосняком и остепневшими склоновыми участками. Сегодня в лесу сохранились участки коренного соснового леса возрастом до 150 лет.

Вопросы для закрепления:

1. Какой бор считается корабельным и почему?
2. Где располагается Святой ключ великомученика Пантелеймона?
3. Какой бор связан с городом Елабуга, а какой – с городом Набережные Челны?

Страничка 4 «Национальный парк на полотках И.И. Шишкина»

Цель: познакомить учащихся с творчеством И.И.Шишкина.

Иван Иванович Шишкин (1832-1898) – русский художник-пейзажист, живописец, рисовальщик и гравер-аквафортист. Родился 13 января 1832 года в городе Елабуга Вятской губернии. Происходил из древней вятской фамилии Шишкиных, был сыном купца Ивана Васильевича Шишкина. Среди русских пейзажистов Шишкину бесспорно, принадлежит место самого сильного рисовальщика. Многие картины художник писал в Большом и Малом бору, Танайских лесах: «Корабельная роща», «Святой ключ близ Елабуги», «На покосе в дубовой роще», «Утро в сосновом лесу», «Сосновый бор», «На Каме близ Елабуги», «Разливы рек подобные морям», «Пейзаж с сосной», «Лесные дали», «Мачтовый лес в Вятской губернии», «Ананьинский могильник» и др.

Ответьте на вопросы:

- Какая картина И.И. Шишкина изображена на обертке шоколадных конфет «Мишка косолапый»? Как она называется?
- Какие места Национального парка писал Шишкин на своих полотках?
- Перечислите, какие картины И.И. Шишкина вы запомнили?
- Что вам понравилось на его картинах?

Страничка №5 «Растительный и животный мир национального парка»

Цель: познакомить учащихся с животным и растительным миром национального парка;

воспитывать бережное отношение к флоре и фауне родного края.

Растительность. Флора парка по предварительным оценкам насчитывает до 600 видов сосудистых растений. В парке встречаются многие редкие виды растений Татарстана: прострел раскрытый, волчьеягодник обыкновенный, купальница, колокольчик персиколистный, ландыш, плауны булавовидный, годичный и сплюснутый, ирисы сибирский и аировидный, крестовник речной, бессмертник песчаный водяника черная, орхидные – башмачок настоящий и крупноцветковый, пыльцеголовник красный и ятрышник шлемоносный занесены – всего 89 редких и исчезающих видов растений.

В лесном фонде преобладают хвойные насаждения — 66,4%, в т.ч. сосняки – 65,4%, ельники – 0,7%, незначительные площади занимает лиственница. Среди лиственных насаждений преобладает береза – 19%, осина – 6% покрытых лесом земель.

Наиболее ценные леса сосредоточены в урочищах «Большой бор», «Малый бор», «Танайка», «Кзыл-Тау». Здесь отмечены все типы лесов, встречающиеся на территории Татарии. Значительная часть лесов этих урочищ выделена как памятники природы. Их травяной покров исключительно богат по составу. Его основу составляют таежные виды: кислица, брусника, черника, какалия копьевидная, майник двулистный, грушанка круглолистная; неморальные: осока волосистая, осока корневищная, сныть, медуница неясная, звездчатка ланцетолистная, копытень европейский, фиалка удивительная; растения осветленных лесов: буквица лекарственная, подмаренник северный, коротконожка перистая, орляк, клевер альпийский, герань кроваво-красная и др.

В пойме р. Камы отмечается большое разнообразие растительных сообществ: леса, образованные различными широколиственными породами (липа, дуб, тополь черный), заливные луга и болота. Основу травостоя заливных лугов составляют кормовые злаки: овсяница красная и луговая, мятлик луговой,

лисохвост луговой, кострец безостый, пырей ползучий; бобовые – горошек мышиный. Редкими пойменными растениями являются горечавка легочная, кубышка желтая кувшинка белая и др.

Животный мир. Фауна парка в целом типична для востока средней полосы европейской части России. Млекопитающие представлены 42 видами; среди них – типичные обитатели леса: лось, косуля, кабан, рысь, барсук, куница лесная, белка, ласка; обитатели водоёмов и их прибрежной части: бобр, ондатра, выдра, енотовидная собака. Обитающие в национальном парке ночница водяная, ушан бурый, нетопырь лесной, мышовка лесная и бурундук являются редкими видами и занесены в Красную Книгу Татарстана. Достаточно разнообразна орнитофауна (более 190 видов, в том числе 136 видов гнездящихся), что обусловлено разнообразием экотопов. Большинство видов относятся к лесным, к видам открытых пространств и к видам водно-болотных угодий. К фоновым относятся коршун чёрный, ястреб-тетеревятник, кряква обыкновенная, цапля серая, большой пёстрый дятел, вальдшнеп, чайка озёрная, неясыть серая, сойка и др. В весеннее время на пролёте в пойменных лугах отмечены журавль серый, гуси, фламинго розовый. Зимой не редкость на открытых пространствах сова полярная. Редкими являются 22 вида птиц (занесены в Красную Книгу Татарстана): филин, неясыть серая, неясыть длиннохвостая, сова полярная, орлан-белохвост, пустельга обыкновенная, ремез, кедровка, хохотун черноголовый. Также фауна представлена 10 видами земноводных (редкие виды: тритон гребенчатый, жаба серая), 6 видами пресмыкающихся (редкие виды: гадюка обыкновенная, медянка, веретеница ломкая), 16 видами рыб озёрных и речных видов: щука, судак, берш, сазан, стерлядь, лещ, налим, сом, синец, вьюн, игла-рыба каспийская, подкаменщик и др.). Достаточно обильно представлены беспозвоночные – более 1000 видов, 43 из которых занесены в Красную Книгу Татарстана.

Страничка 6 «Как правильно вести себя в природе»

Цель: воспитывать учащихся бережное отношение к природе. Данная страничка начинается с обсуждения вопроса о правилах поведения в природе. Затем представляется презентация «Правила поведения в природе», так же можно использовать фильм с сайта http://nkama.my1.ru/. Свод правил поведения на природе.

1. В лесу ходи по тропинкам и дорожкам. Помни: в траве и в лесной подстилке обитает много маленьких животных, которых можно нечаянно раздавить. Кроме того, от ходьбы уплотняется почва, оголяются корни деревьев, погибают редкие растения.
2. Не шуми. Крик и громкая музыка пугают лесных обитателей, и они могут покинуть свои жилища.
3. Не рви цветы. Сорванные растения быстро погибнут и не дадут семян. Не будет семян – не будет и цветущих растений.
4. Не лови бабочек. Они украшают природу и опыляют растения. Помни: бабочку погубить легко, достаточно подержать её в руке, и с её крылышек опадут чешуйки, она не сможет больше летать.
5. Не разрушай муравейники. Муравьи по хвоинке, по соломинке долго строят свой дом, любой труд надо уважать. Муравьи – санитары леса, они не дают сильно размножаться насекомым-вредителям.
6. Не сбивай несъедобные грибы, они тоже нужны лесу. Несъедобные для тебя, они служат пищей многим животным.
7. Не трогай птичьи гнёзда. Если увидел гнездо с яйцами или птенцами, то постарайся тихо уйти. Помни: потревоженные птицы могут покинуть гнездо, а примятая трава или сломанная ветка сделают его заметным для хищников.
8. Не лови зайчат, ежат, бельчат и других животных. Лес – их родной дом, им будет плохо в твоей квартире.
9. Не рви паутину, лучше понаблюдай, как паук охотится.
10. Не разжигай в лесу костёр. Пожар в считанные часы может погубить лес, на восстановление которого могут уйти столетия.
11. Не оставляй мусор в лесу. Помни: это дом для животных, в нём должно быть чисто.

В конце данной страничке задание: Какое бы еще внесли правило поведения в природе? Предложите, и нарисуй сой плакат.

Литература

1. Ахатов А.Г. Экология. Энциклопедический словарь. – Казань: Татар. книж. изд-во, 1995.
2. Дубровский А.Г. Большой справочник по биологии. – М.: «Изд-во Астрель», «Олимп», 2000.
3. «Национальные парки России»: справочник. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 1996.

4. Сафина С.А. Национальный парк «Нижняя Кама». – Елабуга: НП «Нижняя Кама», 2003.
Сайты:
Человек и природа восточных районов Нижнего Прикамья. – Набережные Челны, 2006 год
http://www.floranimal.ru/national/park.php?pid=112
http://wiki.syktsu.ru/index.php/Национальный_парк_%22Нижняя_Кама%22
http://www.bibliotekar.ru/rusShishkin/11.htm
http://nkama.my1.ru/
http://radioklub.narod.ru/publ/nizhnyaja_kama.html
http://www.ecosystema.ru/08nature/birds/091.php
http://ru.wikipedia.org/wiki/Орлан-белохвост
http://www.plantarium.ru/page/landscapes/district/1-577-96-612.html

УДК 502.13(470.53-751.2)

РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ» (ПЕРМСКИЙ КРАЙ) В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Е.М. Ульянова[1], В.А. Акимов[2], Д.В. Наумкин[1]
[1]ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги», г. Гремячинск, Пермский край, Россия, zbasegi@mail.ru
[2]ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия, kafbop@psu.ru

Аннотация. Дана характеристика заповедника «Басеги» как места проведения полевой практики студентов ВУЗов профильных специальностей. Приводится статистика, охватывающая 30-летний период существования заповедника, на основе которой дана оценка значимости заповедника в учебном процессе профильных ВУЗов.

Ключевые слова: заповедник «Басеги», студенты, полевая практика

Заповедник «Басеги» существует в Пермском крае с 1982 г., скоро исполнится 35 лет его существования. В преддверии юбилейного 2017 г., когда будет отмечаться и 100-летие всей заповедной системы России, многообразное значение природного наследия и ООПТ привлекает к себе внимание в самых различных аспектах. В настоящей работе дана оценка заповедника «Басеги» как места многолетнего проведения учебной практики студентов высших учебных заведений.

Особенностью заповедника является то, что студенты активно участвовали в его организации и становлении. Как вспоминает один из главных организаторов заповедника, д.г.н. профессор Г.А. Воронов, уже в первой экспедиции на Басеги (1978 г.) недавно созданной в Пермском университете кафедры биогеоценологии и охраны природы принимали участие студенты географического и биологического факультета ПГУ [Кашафутдинова, 2015]. Именно коллективу кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГУ заповедник обязан своим существованием, и с первых же лет он стал местом проведения полевой практики студентов-географов.

На протяжении последующих десятилетий неизменными руководителями учебной практики географического факультета ПГНИУ являлись сотрудники кафедры к.б.н. С.В. Баландин и В.А. Акимов. За это время по материалам практики подготовлено более сотни студенческих курсовых и 37 дипломных работ [Акимов и др., 2015]. В рамках практики студенты и их руководители (В.А. Акимов) разрабатывали один из важнейших разделов комплексного мониторинга по программе Летописи природы, посвященный изучению динамики численности и экологии мелких млекопитающих заповедника. Собственные исследования научного отдела заповедника по этой трудоемкой теме были весьма непродолжительными. Именно студенты-географы являются наиболее многочисленной категорией всех проходивших в заповеднике практику студентов, количественные показатели представлены в таблице 1. Статистические данные о практике, помещаемые в ежегодной Летописи природы, отсутствуют за период 1987-1994 гг.

Таблица 1

Число студентов географического факультета ПГНИУ (ПГУ),
проходивших летнюю практику в заповеднике «Басеги» в 1983-2015 гг.

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
-	9	10	4	32	-	-	-	-	-	-	-
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
-	10	13	17	20	12	10	30	31	32	32	36
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Всего
20	14	33	29	25	21	20	20	15	26	?	521

Данные о прохождении практики студентами других ВУЗов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Данные о прохождении практики в заповеднике «Басеги» студентами прочих ВУЗов

ВУЗ	Число студентов	Год
ПГНИУ (ПГУ), г. Пермь, биологический факультет	2	1993
ПГНИУ (ПГУ), г. Пермь, биологический факультет	1	1997
ПГНИУ (ПГУ), г. Пермь, биологический факультет	1	1998
ПГНИУ (ПГУ), г. Пермь, биологический факультет	1	2000
ПГНИУ (ПГУ), г. Пермь, биологический факультет	1	2013
ПГНИУ (ПГУ), г. Пермь, биологический факультет	6	2015
ПГГУ (ПГПИ), г. Пермь	3	1982
ПГГУ (ПГПИ), г. Пермь	3	1985
ПГГУ (ПГПИ), г. Пермь	3	1987
ПГГУ (ПГПИ), г. Пермь	1	1994
ПГГУ (ПГПИ), г. Пермь	2	1999
ПГГУ (ПГПИ), г. Пермь	2	2004
Пермская фармацевтическая академия, г. Пермь	1	1989
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	1	1995
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	1	1997
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	20	2007
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	2	2009
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	12	2010
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	4	2011
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	16	2012
Пермская сельскохозяйственная академия, г. Пермь	1	2014
МГУ, г. Москва	3	1985
МГУ, г. Москва	3	1994
МГУ, г. Москва	1	1995
МГУ, г. Москва	3	2002
МГУ, г. Москва	1	2014
МГПУ, г. Москва	2	2003
Московский лесотехнический институт, г. Москва	3	1992
Московский лесотехнический институт, г. Москва	1	1993
Тимирязевская сельскохозяйственная академия, г. Москва	1	1997
Тимирязевская сельскохозяйственная академия, г. Москва	1	2012
Пущинский университет, г. Пущино	1	1994
Пущинский университет, г. Пущино	3	1996
Марийский технический университет, г. Йошкар-Ола	3	1996
Марийский технический университет, г. Йошкар-Ола	2	1997
Марийский технический университет, г. Йошкар-Ола	1	1998

УрГУ (УрФУ), г. Екатеринбург	1	1999
УрГПУ, г. Екатеринбург	2	1998
УрГПУ, г. Екатеринбург	1	1999
Санкт-Петербургский аграрный университет, г. Санкт-Петербург	1	2009
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону	2	2009
Нижегородский университет, г. Нижний Новгород	1	2007
Нижегородский университет, г. Нижний Новгород	1	2008
Нижегородский университет, г. Нижний Новгород	1	2015
Ольденбургский университет (Германия)	15	2002
Лейпцигский университет (Германия)	2	2013
Токийский университет (Япония)	1	2015
Оксфордский университет (Великобритания)	7	2013
Оксфордский университет (Великобритания)	3	2015

Таким образом, даже по неполным сведениям, за время существования заповедника здесь прошли учебную и преддипломную практику около 700 студентов, представляющих 18 ВУЗов, в том числе 4 – иностранных. 90% из них приходится на ВУЗы г. Перми, в том числе 77% – на студентов географического факультета ПГНИУ.

Как видно из данных таблицы 2, значимость заповедника «Басеги» как места проведения полевых практик разными ВУЗами оценивалась по-разному. Биологический факультет ПГНИУ долгое время «не замечал» существования в Пермском крае заповедников, и лишь в последние годы обратил на «Басеги» внимание в плане сбора материалов студентами, готовящими квалификационные работы. Напротив, Пермский государственный педагогический институт наиболее активно взаимодействовал с заповедником на ранних этапах его существования, что, возможно, связано с личностью первого директора заповедника В.Д. Бояршинова, который был выпускником этого ВУЗа. Обработка собранных в заповеднике студентами ПГПИ материалов отражена не только в дипломных работах, но и в публикациях [Бояршинов, Делидова, 1989; Боряшинов и др., 1989]. Пермская сельскохозяйственная академия им. Д.Н. Прянишникова – единственный, помимо ПГНИУ, ВУЗ, проводивший на базе заповедника учебные практики: в 2007 г. по теме «Таксационные работы на пробных лесных площадях», в 2010 и 2012 гг. – по специальности «Почвоведение». Студенческие работы по исследованию почв заповедника, подготовленные под руководством к.с.-х.н. доцента И.А. Самофаловой, широко публиковались в последние годы [Акимов и др., 2015; Самофалова, 2015] и использованы для подготовки монографии по горным почвам Басег [Самофалова, Лузянина, 2014]. Студенты иностранных ВУЗов (университетов Лейпцига, Токио и Оксфорда) приезжали в заповедник по линии обмена с биофаком ПГНИУ, они работали в заповеднике (непродолжительное время) под руководством н.с. Н.Р. Леушиной, д.б.н. Л.В. Новоселовой и к.б.н. Н.Н. Панькова.

Студенты, проходившие в заповеднике производственную практику и защитившие на собранных здесь материалах квалификационную работу, обязаны предоставить копию работы в научный архив заповедника. Естественно, что делают это лишь самые добросовестные и ответственные из них. В настоящее время в фондах заповедника имеются 37 дипломных работ, выполненных на географическом факультете ПГНИУ, 5 работ, выполненных на биофаке ПГНИУ, 6 – выполнены в Пермской сельскохозяйственной академии, 4 – в ПГПИ (ПГПУ, ПГГУ), 2 – в УрГУ (УрФУ), и по 1 – в МГУ, БашГУ, и Нижегородском университете [Акимов и др., 2015]. Студенты, чьи материалы и авторство указаны в Летописях природы заповедника «Басеги», представляли МГУ, ПГНИУ, ПГПИ, ПГСХА, Уральский и Нижегородский государственные университеты [Наумкин, 2012].

Использование заповедника как места проведения студенческой практики объективно ограничивается рядом факторов: труднодоступностью территории, возможностью доставки только высокопроходимым транспортом, сложными бытовыми условиями (палаточное размещение, готовка на костре). Кардинально улучшить эти условия заповедник в ближайшее время не сможет, а ВУЗы, чьи студенты регулярно проходят в заповеднике практику (в первую очередь, ПГНИУ), не имеют права выделять заповеднику на эти цели бюджетные средства. Тем не менее, заинтересованность в «Басегах» как месте проведения практики продолжает проявлять биофак ПГНИУ (база практики университета «Предуралье» в настоящее время испытывает чрезмерную загруженность студентами трех факультетов)

и Пермская сельскохозяйственная академия. ПГГУ в настоящее время, очевидно, достаточно для этих целей собственной биостанции «Верхняя Кважва».

Что же приобретают студенты за время прохождения практики в «Басегах»? Каковы преимущества заповедника перед имеющимися у ВУЗов базами полевых практик? Это, во-первых, географические особенности расположения заповедника в западных отрогах Уральской горной страны, ярко выраженная высотная поясность – этой спецификой не обладают ни бывший заповедник «Предуралье», ни биостанция «Верхняя Кважва», расположенные в равнинной части Пермского края. Отсюда вытекает и еще одна характерная особенность – первозданность, «дикость» природной среды заповедника, в то время как упомянутые выше базы находятся в окружении населенных пунктов в сильно освоенной среде. Практика в заповеднике – по-настоящему «полевая», и не исключено, что многие студенты оказываются в подобной обстановке впервые, приобретя, таким образом, некие полезные умения и навыки. В свою очередь, заповедник заинтересован в работе студентов, особенно если их тематика касается вопросов, слабо разработанных, либо вовсе не затронутых собственными исследованиями, как это было, например, в текущем 2015 году.

Литература

1. Акимов В.А. и др. Библиография научно-исследовательских работ, выполненных в государственном природном заповеднике «Басеги» / В.А. Акимов, И.А. Самофалова, Д.В. Наумкин, Н.М. Лоскутова, Е.Г. Допиро // Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги». – Соликамск, 2015. Вып. 4. – С. 231-275.
2. Бояршинов В.Д., Делидова Н.В. Размножение и численность тетеревиных птиц в заповеднике «Басеги» // Гнездовая жизнь птиц. – Пермь, 1989. – С. 62-65.
3. Бояршинов В.Д., Шураков С.А., Семянников Г.В. Список птиц заповедника «Басеги» // Распространение и фауна птиц Урала. – Свердловск: УрО АН СССР, 1989. – С. 24-26.
4. Кашафутдинова Н.А. История борьбы и триумфа // Басеги заповедные. 2015. – № 2. – С. 2.
5. Наумкин Д.В. Обзор Летописей природы заповедника «Басеги» // Географический вестник. 2012. – № 3. – С. 91-95.
6. Самофалова И.А. История изучения горных почв на Урале // Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги» – Соликамск, 2015. Вып. 4. – С. 15-32.
7. Самофалова И.А., Лузянина О.А. Горные почвы Среднего Урала (на примере ГПЗ «Басеги»). – Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2014. – 154 с.

УДК 371

РОЛЬ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Г.С. Усманова
МБОУ ДОД «Детский эколого-биологический центр», г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия,
galiya_usmanova_72@mail.ru

Аннотация. Развитие экологической культуры, формирование экологического мышления должны стать главными ценностями каждого человека. Отсюда, необходимо развивать интерес ребят к познанию природы, всячески стимулировать их вовлечение в реальную природоохранную и агитационную деятельность, помогать формированию прочных знаний, умений и навыков.

Ключевые слова: экологическое мировоззрение, природоохранная деятельность, акция, операция

В настоящее время взаимосвязь между обществом и природой настолько усложнилась, что породила глобальную проблему, получившую название экологической проблемы, которая связана с ухудшением качественных характеристик окружающей природной среды. Состояние окружающей природной среды прямо или косвенно затрагивает интересы каждого человека. Современная экономика и развитие общества ориентированы на увеличение уровня потребления природных ресурсов, следовательно, на дальнейшее ухудшение состояния окружающей среды. Сейчас экологическое образование должно рассматриваться в качестве основы для формирования нового образа жизни, когда

человек находится в гармонии с окружающей средой. В связи с этим уже сегодня природоохранное воспитание и формирование экологического мировоззрения приобретают особое значение, возникла необходимость в ускорении формирования нового мышления и мировоззрения, обязательным становится личное участие каждого человека в решении проблем окружающей среды. Современные школьники хорошо осведомлены об экологических проблемах, но не уверены в возможности их решения и не знают, как это можно сделать. Вот почему необходима информационная система, развивающая представление о проблемах окружающей среды, способах их решения и освещающая опыт реализации таких решений.

Экологические знания являются необходимым, но недостаточным условием развития экологической культуры школьников, поскольку знания сами по себе представляют собой лишь «багаж информации». Наличие экологических знаний еще не гарантирует того, что человек будет строить свое поведение в природе в соответствии с полученными знаниями. Необходимо формирование экологического мировоззрения, в соответствии с которым вырабатывается стиль поведения личности. Важно, чтобы полученные знания стали жизненно значимыми для развития человека, способом организации его повседневной жизни. Вот почему, экологическое образование должно иметь практический, природоохранный характер деятельности.

Непосредственным решением этой задачи является реализация дополнительной общеобразовательной программы «Юный эколог». Актуальность данной программы состоит не только в том, чтобы сформировать определённый объём знаний по экологии, но и способствовать приобретению навыков научного анализа явлений природы, осознанию значимости своей практической помощи природе, т.е. она имеет практическую природоохранную направленность.

В наши дни приобретают большое значение систематические наблюдения за состоянием окружающей среды конкретной территории, владение учащимися практическим опытом созидательной деятельности. Данные и другие виды работы используются мною при реализации дополнительной общеобразовательной программы «Юный эколог» и организации природоохранной деятельности учащихся. В ходе реализации образовательной программы активно использую краеведческий подход, повышающий эффективность экологического образования, обеспечивающий развитие регионального компонента содержания образования.

Важным направлением в реализации природоохранной деятельности школьников является проведение экскурсий. На экскурсиях в близлежащую лесную или парковую зону воспитанники знакомятся с объектами живой природы данной природной территории, их ролью в природе, наблюдают за состоянием окружающей среды и предлагают меры охраны. Особое внимание при этом уделяется экологической ответственности учащихся. Важно показать и раскрыть связи человека с природой, способы его воздействия на окружающий мир с помощью таких понятий как «окружающая среда», «антропогенный фактор», «загрязнение», «экологическая проблема», «мониторинг». Сначала воспитанники усваивают комплекс экологических знаний, затем учатся применять их в учебной деятельности и, наконец, они приступают к конкретной работе по улучшению экологического состояния природной экосистемы.

Наиболее распространенными формами привлечения школьников к практическому решению экологических проблем является участие их в экологических природоохранных мероприятиях. Организация и проведение экологических акций – действенный инструмент педагогики сотрудничества, объединения различных социальных групп в созидательной деятельности, развития социального партнерства. Какой бы характер не носила экологическая акция, она является наиболее привлекательной формой работы в процессе воспитания патриотизма и гражданской ответственности, т.к. воздействует на все сферы сознания личности: интеллектуальную, эмоциональную, волевую. Акции позволяют эффективно организовать различную практическую социально-значимую деятельность в природе (исследования состояния окружающей среды и её компонентов, уход за ландшафтом и агитационно-пропагандистскую работу).

Учащиеся объединения «Юный эколог» ведут активную практическую природоохранную деятельность: принимают участие в трудовых десантах, участвуют в муниципальных, республиканских, всероссийских, международных операциях «Ель», «Встреча зимующих птиц», «Перелетные птицы», «Белая береза», «Первоцвет», «Живи, родник!», «Чистые берега»; акциях «День воды», «Марш парков», «День Земли», «День защиты животных», «Дни защиты от экологической опасности».

В рамках международной акции «День защиты животных» воспитанники объединения принимали участие в муниципальной акции «Поможем животным вместе!»: были собраны корма для бездомных животных, старые изношенные вещи, посуда и переданы Благотворительному фонду помощи бездомным животным «Верность».

Во время проведения операции «Ель» в объединении проводится беседа о значении хвойных деревьев, о последствиях незаконной вырубки елей, об экологическом аспекте операции «Ель», учащиеся обучаются искусству изготовления новогодних композиций. Традиционно итогом операции является оригинальная выставка новогодних композиций «Оставим елочку в лесу», на которой учащиеся представляют композиции на новогоднюю тематику из вторичного сырья и природного материала. Выставка ежегодно организуется на базе Детского эколого-биологического центра.

Операция «Встреча зимующих птиц» в объединении начинается с проведения экологического занятия на тему «Синичкин день». В рамках операции проводятся познавательные беседы о значении зимней подкормки птиц, игры, экскурсии, конкурсы рисунков, листовок, сочинений. Воспитанники объединения изготавливают и развешивают кормушки, в течение зимы оказывают практическую помощь пернатым друзьям, подкармливая их, наблюдают за их повадками и поведением, очищают кормушки от снега.

22 марта, в рамках проведения Всемирного Дня воды в объединении проводится беседа о значении воды, экономии воды, ее рациональном использовании. Юные защитники природы изготавливают агитационные листовки по сбережению воды и развешивают их в классе, в школе. В этом учебном году с воспитанниками объединения проведен экологический урок «Вода России» в рамках общероссийского образовательного проекта «Вода России – 2015». Цель занятия – сформировать у школьников ответственное отношение к водным ресурсам и научить их беречь воду в повседневной жизни.

С целью изучения перелетных птиц и воспитания бережного отношения к пернатым для воспитанников проводится беседа по охране и пользе птиц. Особое внимание уделяется редким и особо охраняемым видам. Учащиеся вместе с родителями изготавливают и развешивают искусственные гнездовья на территории школы. Ежегодно воспитанники объединения активное участие принимают во Всемирной акции «Дни наблюдения птиц».

В целях расширения и укрепления знаний учащихся о березе как одной из самых распространенных деревьев нашей местности в объединении проводится беседа о значении операции «Белая береза», проводятся экологические рейды по оказанию помощи березам в период сокодвижения.

В рамках реализации дополнительной общеобразовательной программы «Юный эколог» проводится цикл занятий на тему «Береги свой подъезд». Цель занятий - обратить внимание на то, в каком состоянии мы порой содержим места общего пользования: подъезды, лестничные площадки, лифты. В рамках проекта «Береги свой подъезд» ребята изготавливают и развешивают листовки, сделанные своими руками в подъездах, ведут просветительские беседы с жильцами домов.

Каждую весну проводится операция «Пусть цветут там, где растут»: проводим разъяснительные беседы о значении первоцветов, изготовляем агитационные листовки. Рисуя листовки, ребята пытаются объяснить людям, что многие из первоцветов занесены в Красную книгу и находятся на грани истребления. Просят их сохранить цветы в лесу, а не нести их домой.

Большая работа ведется с воспитанниками объединения по научно-исследовательскому направлению. Проводя наблюдения в природе во время экскурсий, практикумов ребята сами учатся формировать экологические проблемы: засоренность бытовыми отходами, выхлопные газы автомобилей, загрязненность снежного покрова, загрязнённость почвы, воды и другие. Они выдвигают и обосновывают причины возникновения экологических проблем. Это нацеливает ребят на проведение исследований, экспериментов, опытов, они делают выводы и предложения. С результатами исследований юные экологи выступают на научно-исследовательских конференциях.

Исследовательский эксперимент вызывает у учащихся интерес к решению экологических проблем своей местности, вызывает чувство сопричастности за судьбу природных объектов, осознание значимости практической помощи природе родного края. Таким образом, исследовательская деятельность сочетается с социально значимой природоохранной работой.

Важно то, что практическая природоохранная деятельность, научно-исследовательская работа, агитационно-просветительская деятельность ребят во время природоохранных мероприятий отражается не только на них самих, но и на их родителях, знакомых и незнакомых взрослых. Подобная

деятельность позволяет включать в природоохранную деятельность и учащихся, и их родителей и всех жителей города. Участие человека в социально значимой природоохранной деятельности развивает потребность в созидании, укрепляет уверенность в собственных способностях и возможностях. А созданное совместными усилиями всегда вызывает у людей заслуженную гордость, а главное, более бережное отношение.

УДК 502.3

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ

Э.Т. Фахриева
ГБС(К)ОУ «Тлянче-Тамакская школа-интернат VIII вида» Тукаевского района, Республика Татарстан, Россия, 3928000144@edu.tatar.ru

Аннотация. В статье затрагивается решение проблемы по привитию детям основ экологического воспитания, любовь к природе и живым существам, понимания её ценности на примере использования экологических игр и проведение экскурсий в школе интернат VIII вида села Тлянче Тамак Тукаевского района.

Ключевые слова: экология, экологическое воспитание, любовь к природе, экскурсии, экологические игры

« Я вижу воспитательный смысл в том, чтобы ребенок видел,
понимал, ощущал, переживал как большую тайну
пробуждение жизни в природе»
В.А. Сухомлинский

Основная цель экологического воспитания – формирование экологического сознания и мышления на основе активной жизненной позиции. Современный человек с детства должен осознавать свою роль на Земле, чувствовать ответственность за состояние родной природы. Мы стремимся к тому, чтобы наши воспитанники научились понимать и любить окружающий мир и бережно относиться к нему. Следовательно, формирование экологического сознания, экологических знаний и убеждений – одна из важнейших задач современной школы. Необходимо дать ребенку не только знания об окружающем мире, но и научить его понимать законы природы, определяющие жизнь человека, соблюдать нравственные и правовые принципы природопользования.

Актуальна данная проблема, как в общеобразовательных школах, так и в коррекционных учреждениях. У детей с ограниченными возможностями здоровья нарушение познавательной деятельности, неумение четко осознать причинно-следственные связи затрудняют правильное восприятие, обобщение и анализ явлений в природе, для них характерен дефицит любознательности и потребности в новых впечатлениях, замедленная затрудненная восприимчивость к новому, малый запас представлений, незрелость эмоционально-волевой сферы, недоразвитие речи. Поэтому основным содержанием экологического образования учащихся коррекционных школ является формирование осознанно-правильного отношения к природным явлениям.

Но вся работа лишь тогда окажет влияние на чувства и развитие учащихся, если у них будет свой собственный опыт общения с природой.

Начинать экологическое воспитание следует с раннего возраста. Учитывая наглядно-действенное мышление детей этого возраста. Знакомство с окружающей средой должно включать наблюдения, на основе которых и разовьется интерес к живой и неживой природе: в доступной форме следует показать ребенку, что все в природе находится в определенной связи, зависимости. Для этого необходимо использовать различные методы и приемы. Из 29 лет опыта работы я строю процесс обучения таким образом, чтобы основные необходимые сведения дети усваивали не вербальным, а наглядным методом (путем запечатления реальных объектов и событий окружающего мира). В программе экологического образования школьников основной упор делаю на наблюдения, эксперименты и продуктивную

деятельность детей в природе. Во время наблюдений и экспериментов обогащаю и развиваю память ребенка, активизирую мыслительные процессы, развиваю речь.

Прежде, чем рассказать детям об экологии, надо сначала поговорить с ними о природе. Природа – это солнце, звезды, воздух, вода... Это деревья, птицы, звери, бабочки... И человек – это тоже часть природы. Но природа – это не беспорядочный набор живых и неживых предметов и явлений. Природа – это единый дом, в котором все нужны друг другу: от огромного Солнца до самой маленькой мошки [1, с.102].

Родная природа – это могущественный источник, из которого ребёнок черпает многие знания и впечатления. Интерес к окружающим объектам неживой и особенно живой природы появляется очень рано. Дети замечают всё: трудолюбивого муравьишку на лесной тропинке, подвижного жучка на зеркальной глади воды, крохотного паучка в густой траве. Внимание детей привлекают сезонные изменения в природе, яркость красок, многообразие звуков, запахов. Они открывают для себя новый мир: стараются всё потрогать руками, рассмотреть, понюхать, если возможно, попробовать на вкус [5, с.76].

А экология – это наука о законах жизни природы. В переводе с греческого языка это слово означает «ойкос» – дом, «логос» – наука. То есть экология – наука о доме. Главный закон экологии – все связано со всем. Природе нужны зайчики и волки, ядовитые грибы и съедобные, красивые бабочки и кусачие комары. А еще дождь, снег, и чистый воздух.

Поддерживая искренний интерес ребёнка к окружающему, следует помнить о воспитании бережного отношения к природе.

Очень важно, чтобы взрослые сами любили природу и эту любовь старались привить детям. Мы рождены природой, и никогда человек не потеряет связи с ней. Но нужно обладать терпением, нужно иметь внимательный глаз и чуткую душу, чтобы увидеть тихую прелесть крохотного полевого цветка или игру красок во время заката, буйное цветение сирени, заслушаться звонким пением птиц [4, с.50].

Наиболее популярными формами обучения экологии являются экскурсии. Они позволяют выявить природные связи и основные этапы изучения природы. Экскурсии могут быть связаны с изучением программного материала, носить краеведческий характер, могут быть просто посвящены знакомству с природой. Следует иметь в виду, что в процессе экскурсий в природу мы должны решать и задачи эстетического воспитания [3, с.52].

Во время экскурсии в природу перед собой я ставлю важную задачу: научить детей чувствовать специфику природного материала, увидеть богатую палитру его красок, форм, фактуры и на основе этого создавать разнообразные художественные образы. Это развивает мелкую моторику, способствует коррекцию воображения. Эстетических чувств, творческих способностей.

Перед экскурсией рекомендую заучивать стихотворение о природе, используя для этого стихи И. Бунина, Ф. Тютчева, С. Есенина. На экскурсии использую загадки С. Маршака, Е. Благининой, Е. Серовой, Р. Федькина. Перед экскурсией даю детям по подгруппам или отдельным учащимся различные задания по наблюдению за животными и растениями.для повышения внимания и познавательной активности учащихся на экскурсиях служат дидактические игры, такие как «Узнай дерево по листу» или «Что изменилось?», направленные на сравнение увиденного и воспроизведение в памяти того, что было.

Природа полна чудесных состояний красоты естественно-гармоничных, безупречных, разнообразно богатых. Поэтому направляю внимание детей на самые красивые формы, явления природы, чтобы они осознавали их таинственную целесообразность. Не забываю напоминать о хрупкости всего живого на земле. Очень важно, чтобы дети с ограниченными возможностями здоровья\ почувствовали реальность чужого страдания, и сопереживали ему, чтобы умели любить, жалеть, беречь, ценить и помогать. Во время экскурсии в природу я беру за девиз стихотворение Р. Рождественского «Не навреди».

Не навреди, человек, ни березе, ни морю,
Влажной тропинке и птице, летящей во тьму
Вместе со всею немыслимой мощью
Не навреди ненароком себе самому.
Не обольщайся цифирью немедленных выгод,
Реки корежить и горы срывать погоди.
Вместо того, чтоб, не думая,
Что-то воздвигнуть, лучше остынь,

И подумай, не навреди…(*Р. Рождественский*)

Современные условия жизни требуют от учителя начальных классов поиск новых форм обучения и воспитания. Для организации эффективного обучения младших школьников необходимо осуществлять нестандартный подход к общим педагогическим положениям. На обострение проблем массовая практика отреагировала так называемыми нетрадиционными формами проведения уроков, и идеи современной комплексной экологии начали активно внедряться в образовательную практику школы. Нам представляется вполне целесообразным использовать для решения проблем экологического воспитания и образования именно эти, новые формы работы с детьми – нестандартные уроки в виде игровых занятий по экологии. Нетрадиционные формы – это импровизированные занятия, имеющие нестандартную структуру, и основным содержанием их является игра.

«Игра – дело серьезное». Игра в воспитательном процессе – это сама жизнь, образная модель жизненных ситуаций, проекция на естественный процесс жизнедеятельности ребенка. Играя, ребенок приобретает разнообразный опыт взаимодействия с окружающим миром; играя, он выполняет вполне конкретную природоохранную работу; играя, он усваивает правила поведения в окружающей среде; играя, он становится добрым, чутким, отзывчивым на чужую беду. Игра обогащает личный опыт ребенка примерами позитивного взаимодействия с окружающей средой. Это крайне важно в современной ситуации, предоставляющей ребенку бесконечное множество негативных примеров. Игра интересна, увлекательна, игра насыщенна образами и наглядностью, которые остаются в детской памяти. Например, мы играем в игры: «Загадки Лесовичка», «Приключения Кузи», «Злючка-Грязнючка», «Правила вежливости страны Экология», «Мы путешественники», «Тайны волшебного леса».

Познавательные экологические занятия с элементами игры природоведческого характера провожу непосредственно в природе или в классе. Эти игры развивают наблюдательность, память, образное мышление, воображение. Условно можно выделить несколько типов познавательных экологических занятий:

А) *Игры-беседы* (диалоги). В основе игры-беседы лежит общение учителя и детей друг с другом. Это общение носит особый характер игрового обучения и игровой деятельности учащихся. В игре-беседе я часто сообщаю информацию, задаю вопросы не от собственного лица, а от лица близкого персонажа и тем самым не только сохраняю игровое общение, но и усиливаю радость ребенка. Ценность игры-беседы заключается в том, что она предъявляет требования к активизации эмоционально-мыслительных процессов: единства слова, действия, мысли и воображения детей. Основным средством игры-беседы является слово, словесный образ, вступительный рассказ о чем-то.

Б) *Игры-поручения*. В основе их лежат действия с предметами, игрушками, словесные поручения.

В) *Игры-предположения*. Они основаны на допущении какой-либо ситуации, вводимой вопросами «Что было бы?..» или «Что бы я сделал?..», «Как я могу помочь?..».

Иры-конкурсы, игры-состязания основаны на такой особенности детей, как желание постоянно сравнивать себя с другими, соперничать, что заложено в детской природе.

Игры-конкурсы построены на соревновательной, состязательной области познания. Они требуют смекалки, интеллектуальных знаний, выходящих за пределы школьной программы. В них есть и победители, и побежденные. В любом случае выигрыш или проигрыш в игре стимулирует познавательную активность ребенка. Ценность таких игр – командное участие. Следует заметить, что младшие школьники любят работать в группах, и их надо учить совместной умственной работе.

Игры-путешествия, реальные и воображаемые, отличаются интересным сюжетом: это исследование какого-либо объекта, явления, области знаний, построенных на «передвижении» детей во времени и пространстве. Такие игровые занятия требуют самостоятельности и активности детей. Готовясь к ним, дети больше работают с книгой, научно-познавательной литературой, ищут нужный материал, формулируют вопросы. Главное в игре-путешествии – познание, а не соревнование [2, с.92].

Проблема экологического воспитания и образования существовала, и будет существовать на протяжении развития общества.

Правильное экологическое воспитание позволит в дальнейшем предотвратить многие экологические проблемы человечества. Именно в младшем школьном возрасте ребенок получает основы систематических знаний; здесь формируются и развиваются особенности его характера, воли, нравственного облика. Если в воспитании детей упущено что-то существенное, то эти пробелы появятся позже и не останутся незамеченными. Постановка цели и задач экологического воспитания позволила определить содержание воспитательного процесса. Выделены основные этапы сущности процесса

воспитания, тенденции и формы экологического воспитания. Для каждой формы выделены основные критерии эффективности: массовость, стабильность, умение применять экологические знания. Показателями воспитанной личности служат: экологические знания, умения, практические результаты, которые выражаются в выполнении учащимися общественно-полезной работы по охране природы. Наиболее популярными средствами обучения экологии являются экскурсии. Они позволяют выявить природные связи и основные этапы изучения природы.

Литература

1. Базулина И.В. Развитие экологической культуры младших школьников на занятиях под открытым небом. Начальная школа. 2005.
2. Буковская Г.В. Игры, занятия по формированию экологической культуры младших школьников. – М.: ВЛАДОС, 2004.
3. Герасимова И.Е. Экскурсии по родному краю. Начальная школа. – № 4. 2000. – 52 с.
4. Колесникова Г.И. Экологические экскурсии с младшими школьниками. Начальная школа. – № 6. 1998. – 50 с.
5. Литвинова Л.С., Жиренко О.Е. Нравственно-экологическое воспитание школьников. 2005.

УДК 574

О РОЛИ КАФЕДРЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ш.А. Холова[1], Я.Х. Юлдашов[1], К.С. Сафаров[2]

[1]Ташкентский государственный аграрный университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан

[2]Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, г. Ташкент, Республика Узбекистан,

shoh06@mail.ru, ksafarov@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена роль кафедры в процессе экологического образования и воспитания студентов аграрного университета. Приведены новые формы и способы обучения и воспитания во внеурочное время: теоретические семинары, летние школы, клуб молодых специалистов, мастер-классы, экскурсии, полевые игры, конкурсы и др.

Ключевые слова: экологическое образование, воспитание, теоретические семинары, методы и приемы обучения, кафедра, студенты

Известно, что воспитание и образование молодежи является приоритетным направлением развития любого общества вне зависимости от политического устройства и экономических формаций. Экологическое образование в современных условиях должно способствовать формированию у людей нового экологического сознания. При этом должно оцениваться не только каждое воздействие на природу, но и их отдаленные последствия, сказывающиеся на последующих поколениях. В наши дни образование в целом, и экологическое образование в частности, не только эффективный, но и наиболее дешевый способ предотвращения экологической катастрофы, перехода к устойчивому развитию [Николайкин и др., 2004].

Экологическая нравственность и экологическая этика будущих поколений формируются сегодня. Экологическое образование молодежи должно начинаться в семье, продолжаться в детских учреждениях, школах и вузах. Школы и высшие учебные заведения призваны заложить основы экологической культуры, дать экологические знания, воспитать любовь к природе. Система экологического образования носит непрерывный, комплексный, междисциплинарный характер, с дифференциацией в зависимости от профессиональной ориентации. Реализация задач экологического образования требует пересмотра не только содержания образования, но и методов и форм обучения.

В связи с этим на кафедре «Лесоводство и экология» Ташкентского государственного аграрного университета учебная, исследовательская и воспитательная деятельности со студентами по проблемам экологии проводятся с использованием новых педагогических технологий. Методика преподавания образовательных предметов и формирования экологической культуры в современных условиях

предполагают экологизацию учебного процесса и внеучебной работы студентов. Необходимо подготовить экологически грамотных специалистов самого различного профиля. Все это способствует формированию у студентов навыков сохранять природу и бережно относиться к окружающей среде.

При кафедре организован клуб молодых лесников, где проводятся теоретические семинары по проблемам современной биологии и экологии, защиты и охраны окружающей среды. Задачи клуба – развитие исследовательских навыков, умений и стимулирование приобретения студентами новых знаний, привлечение их к решению экологических проблем местного и регионального значения (выявление редких и исчезающих видов флоры и фауны, организация экологических троп, определение факторов риска в районах проживания, пропаганда экологических знаний и т.д.).

В процессе обучения курсов «Лесоводство», «Дендрология», «Лесные культуры», «Лесная мелиорация» и «Экология и охрана окружающей среды» а также при участии на студенческих научно-практических конференциях и семинарах (в том числе проведенных в 2014-15 учебном году по темам «Современные направления физиологии растений», «Экологические проблемы, связанные с Аральским морем»), в учебных мероприятиях «Дни открытых уроков» формируются экологические мировоззрения студентов (рис 1, 2). Студенты должны понимать, что человечество связано с природой своим происхождением, существованием и своим будущим. Исходя из этого правила «не повреди» и «думать глобально, действовать локально» обязательны для всех людей [Реймерс, 1994].



а б

в г

Рис. 1. Теоретические семинары, организованные на кафедре «Лесоводство и экология» Ташкентского государственного аграрного университета:

а – выступление д.б.н., проф. К.С. Сафарова на семинаре по физиологии растений;

б – Ш.М. Якубов – член клуба «Молодой лесник», студент;

в, г – члены клуба «Молодой лесник», студенты и преподаватели кафедры.



Рис. 2. «Открытые уроки», посвященные «22 апреля – День земли».

Также в 2014-15 учебном году было организовано несколько экскурсий в Ташкентский ботанический сад им. Ф.Н. Русанова (рис. 3). В ходе экскурсий были проведены мастер-классы и полевые игры, которые способствуют ориентацию студента в его отношениях с природой. Специалисты Ботанического сада и научные сотрудники Института генофонда растительного и животного мира АН РУз принимали активное участие в этих мероприятиях. Благодаря этому члены клуба и студенты кафедры получили новые знания, приобрели навыки по уходу за саженцами и растениями, находящимися в различных экспозиционных участках. Полученные опыт и знания необходимы студентам не только в будущей профессиональной деятельности, но и в повседневной жизни.







Рис. 3. Экскурсии и мастер-классы в Ташкентском ботаническом саду им. Ф.Н. Русанова.

Уровень современного экологического образования во многом зависит от внедрения в постоянную практику новых оригинальных методов и приёмов обучения и воспитания. Среди них можно назвать применение информационно-коммуникативной технологии, создание имитационных моделей лабораторных работ, летний экологический лагерь, школы-семинары по отдельным направлениям экологического и биологического образования и т.д. Новые педагогические технологии способствуют углубленному изучению образовательных курсов. Студенты должны владеть навыками информационного поиска в Интернете. Виртуальные стенды позволяют проводить лабораторные занятия без использования ядовитых веществ, сэкономить химические реактивы и другие материалы. Очень важна роль экологической практики.

Известно, что каждый год Федеральное агентство лесного хозяйства при поддержке Правительства Российской Федерации, Российского общества лесоводов, Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО) и ряда крупнейших международных и неправительственных организаций проводят Российские и международные юниорские лесные конкурсы «Подрост», где принимают участие юные лесники и студенты. В текущем, 2015 году на XII международном юниорском лесном конкурсе участвовали студенты из клуба «Молодой лесник» Ташкентского государственного аграрного университета. Они представили на конкурс результаты своих работ по учебно-исследовательской деятельности в области лесоводства.

Таким образом, кафедра высшего учебного заведения является центральным звеном системы подготовки высококвалифицированных специалистов на основе интеграции образования, науки и производства, что способствует повышению качества подготовки кадров.

Литература

1. Николайкин И. и др. Экология: учеб. для вузов. – 3-е изд., стереотип / И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2004. – 622 с.
2. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.

УДК 371

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПОСРЕДСТВОМ ТВОРЧЕСТВА

Г.Ф. Хоснуллина, А.К. Минахметова
МБОУ ДОД «Детский эколого-биологический центр», г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия,
mahmutova.qulnaz@mail.ru, alfik-118@mail.ru

Аннотация. На фоне экологической напряженности окружающего мира, ребенок сталкивается с раннего детства с неблагоприятной экологической средой. Кем бы ни стал ребенок в будущем, он должен хорошо понимать свою роль в окружающем мире, осознавать последствия своих действий, иметь представление о законах природы. Влияние искусства на становление личности человека, его развитие

очень велико. Без воспитания эстетически грамотных людей, воспитания с детских лет уважения к духовным ценностям, умения понимать и ценить искусство, без пробуждения у детей творческих начал невозможно становление цельной, гармонически развитой и творчески активной личности.

Ключевые слова: экологические воспитание, бережное отношение, природа, творчество, искусство, эстетическое воспитание

Вся история человечества неразрывно связана с историей природы. На современном этапе вопросы традиционного взаимодействия природы с человеком выросли в глобальную экологическую проблему для всего человечества. Если люди в ближайшем будущем не научаться бережно относиться к природе, они погубят и навредят только себе. Красота природы станет только воспоминанием. А для этого надо воспитывать экологическую культуру и ответственность. Надо беречь природу для нашего и будущих поколений и начинать экологическое воспитание надо с младшего школьного возраста, так как в это время все приобретенные знания могут в дальнейшем преобразоваться в прочные убеждения. Потому что дошкольники все впитывают в себя как «губка».

Состояние окружающей среды во многом обусловливает здоровье человека. Проблемы социальной экологии учёные рассматривают как проблемы отношения человека к человеку, человека к природе. Различные аспекты экологических знаний направлены на оптимизацию деятельности человека по использованию природы, достижение гармонии отношений между обществом и природой. Решению этой задачи благоприятствует процесс экологизации всех областей науки, производства, искусства, морали, права и образования.

«Мир, окружающий ребенка, – это, прежде всего, мир природы с безграничным богатством явлений, с неисчерпаемой красотой. Здесь, в природе, вечный источник детского разума». *В. Сухомлинский*

Природа хрупка и ранима. Она как израненная птица, просящая помощи в последнее время все чаще загрязняются и становятся безжизненными водоемы, теряют плодородие почвы, обедняются флора и фауна, выпадают кислотные дожди – это тревожный сигнал, призывающий разумно относиться к окружающему нас миру. В связи с этим тема экологического воспитания в настоящий момент актуальна как никогда. Человек – часть природы: он не может жить вне ее, не может нарушать законы, по которым существует окружающий его мир. Только научившись жить в полном согласии с природой, мы сможем лучше понять ее тайны, сохранить самое удивительное творение природы – жизнь на земле.

Экологическое воспитание в настоящее время расценивается как приоритетное направление перестройки воспитания детей. В младшем школьном возрасте начинается становление осознанно правильного отношения к объектам природы. Правильное понимание строится на знании особенностей жизни живых существ, их взаимодействии со средой обитания. Осознанное отношение проявляется в разнообразной деятельности экологического характера.

Поэтому начинать работу по формированию экологической культуры следует с дошкольного и младшего школьного возраста, когда закладываются основные способы познания окружающей действительности, развивается ценностное отношение к ней. Воспитание у детей с раннего детства ответственности за судьбу родной природы, привлечение к посильной помощи в охране природы, экологическое воспитание всего населения, а особенно молодого подрастающего поколения – одна из актуальных задач сегодняшнего дня. Проблема экологического образования сегодня волнует всех – ученых, педагогов, общественность. Чему и как учить детей, чтобы сформировать у них на доступном им уровне современную научную картину мира, представление о месте человека в этом мире, об особенностях взаимоотношений в этом мире?

В теоретических основах экологического воспитания школьников, представленных в различных психолого-педагогических исследованиях (И.А. Хайдурова, П.Г. Саморукова, Н.Н. Кондратьева С.Н. Николаевой, Н.А. Рыжовой, А.В. Староверова и др.), указывается на необходимость максимально использовать данный период времени, воспитывая у детей осознанно-правильное отношение к природе, которое рассматривается не только как совокупность экологических знаний, но и эффективная деятельность с их участием. Активная позиция детей – показатель степени экологической воспитанности и культуры подрастающего поколения. Дошкольный и младший школьный возраст – оптимальный этап в развитии экологической культуры личности. В этом возрасте ребенок начинает выделять себя из окружающей среды, развивается эмоционально-ценностное отношение к окружающему, формируются основы нравственно-экологических позиций личности, которые

проявляются во взаимодействиях ребенка с природой, а также в его поведении в природе. Именно благодаря этому появляется возможность формирования экологических знаний у детей, норм и правил взаимодействия с природой, воспитания сопереживания к ней, активности в решении некоторых экологических проблем. Однако экологическая культура у ребенка формируется лишь при благоприятных социальных условиях в семье, детском саду, школе, ближайшем природном и социокультурном окружении.

Влияние искусства на становление личности человека, его развитие очень велико. Без воспитания эстетически грамотных людей, воспитания с детских лет уважения к духовным ценностям, умения понимать и ценить искусство, без пробуждения у детей творческих начал невозможно становление цельной, гармонически развитой и творчески активной личности. Эстетические отношения человека к миру охватывает все, с чем ему приходится соприкасаться: явления природы, предмета быта, произведения искусства, человеческие поступки. У детей и молодежи эстетические отношения, вкусы проходят сложный процесс развития. Поэтому необходимо такое поступательное эстетическое развитие, когда интуитивное чувствование и понимание прекрасного, переходит со временем в осознанное отношение к прекрасному в искусстве и в жизни.

В последнее время, в связи с развитием компьютерных технологий, ослабевает прямая, непосредственная связь ребенка с природой. Всё больше он знакомится с природой по картинкам, видеофильмам, слайдам. А ведь природа – это готовая мастерская для развития фантазии и воображения ребенка. А если соединить ее дары с ловкостью рук, то можно создать много интересного и удивительного. Умение видеть и чувствовать красоту родной природы – большое счастье. Развивать это умение у детей нужно как можно раньше, так как чувства прекрасного, простой человеческой доброты закладывается именно в детстве.

Природа – замечательная мастерская. В руках умельца с душой художника все превращается в необыкновенные поделки, открывающие вечную ее красоту. Поделки из природных материалов – это не только детская забава или просто игрушки, а настоящие произведения искусства. Любая работа с природным материалом: поделки из шишек, орехов или рыбьей чешуи – не только увлекательна, но и познавательна. Природа дает возможность ребенку развивать собственные творческие способности, он приобщается к эстетическому восприятию.

На занятиях дополнительного образования учащиеся учатся своими руками создавать необычные и очень красивые аппликации, композиции, поделки из природных материалов: листьев, шишек, камушков, ракушек, семян, соломы – всего того, что мы можем найти, гуляя в парке, в лесу или на морском берегу. А также используя ненужные вещи, бросовый материал, дети изготавливают различные поделки, которыми можно украсит свой быт, школу, художественно оформить интерьер. Изготовление поделки требует от ребенка ловкости рук и внимания. И если он вначале нередко повреждает поделку, то впоследствии, в процессе систематического труда, рука приобретает уверенность, точность, а пальцы становятся гибкими.

Задача педагога – вырастить здорового ребёнка, знающего и защищающего природу, научить по-хозяйски распоряжаться её богатствами. Экологического воспитание заключаются в формировании элементов экологического сознания, экологически ориентированной деятельности и поведения в природной среде, нравственно-ценностного опыта общения с природой, гуманного, осознанно правильного отношения к природе. Способность понимать, чувствовать прекрасное является не только определенным критерием, показателем уровня развития ребенка, она выступает стимулом для развития его собственных творческих способностей.

Общение с природой, знакомство с произведениями искусства, с изделиями народных промыслов и ремесел положительно влияют на формирующуюся личность. Кроме того, дети должны быть не просто пассивными наблюдателями, но и творцами, участвующими в процессе превращения природных материалов в прекрасные изделия. Создание поделок из природного материала дает возможность взглянуть на окружающий мир глазами созидателя, а не потребителя. И пусть поделки будут пока не очень совершенны, но они принесут много радости и творческое удовлетворение. Творческий мир ребенка, его фантазийное восприятие реальности, его собственный взгляд на самые обыденные вещи – это его ощущение мира. Задача нас, взрослых – направить эту творческую энергию в правильном направлении, и главное, понимать и помнить, что Творчество – необходимое условие воспитательной деятельности.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ (ПО ПЕРВОМУ АВТОРУ)

Абдуллаев Икром Искандерович, доцент, к.б.н., Ургенчский государственный университет, Республика Узбекистан, г. Ургенч
Хамраев Алловитдин Шамситдинович, в.н.с., д.б.н., профессор, Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Лебедева Наталья Ивановна, с.н.с., к.б.н., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент

Абдуллина Аделя Рафитовна, магистрант ЕНФ, МБИО21, Башкирский государственный университет, Стерлитамакский филиал, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак
Михайлова Валентина Анатольевна, доцент, к.б.н., ЕНФ, Башкирский государственный университет, Стерлитамакский филиал, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак

Абрамова Вера Аркадьевна, учитель, Андреевская СОШ Нурлатского района Республики Татарстан
Иванова Валентина Ивановна, учитель, Андреевская СОШ Нурлатского района Республики Татарстан

Агасиева Диана Назимовна, аспирант, кафедра биохимии и микробиологии, Академия биологии и биотехнологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
Головинов Вячеслав Викторович, магистрант, кафедра биохимии и микробиологии, Академия биологии и биотехнологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
Полякова Анна Владимировна, доцент, к.б.н., кафедра биохимии и микробиологии, Академия биологии и биотехнологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Аглиуллина Гульчачак Чулпановна, магистрант, Башкирский государственный университет, Республика Башкортостан, г. Уфа
Тельцова Луиза Загитовна, доцент, к.б.н., Башкирский государственный университет, Республика Башкортостан, г. Уфа

Амирова А.М., **Замалетдинова А.Р.**, студентки кафедры биологии и экологии Елабужского института Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Елабуга
Гибадулина Ильзира Ильсуровна, старш. преп. кафедры биологии и экологии Елабужского института Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Елабуга
Ребрина Файруза Габделхамитовна, старш. преп. кафедры биологии и экологии Елабужского института Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Елабуга

Андреенко Татьяна Ивановна, доцент, к.б.н., кафедра Техносферная безопасность, Севастопольский государственный университет, г. Севастополь
Мишкова Д.В., Иванова Д.О., студентки кафедры Техносферная безопасность, Севастопольский государственный университет, г. Севастополь

Арипова Фарида Хабиевна, с.н.с., к.б.н., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Халиллаев Ш.А., с.н.с., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Мансурходжаева М.У., м.н.с., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент

Арсеньева Елизавета Валерьевна, м.н.с., Национальный парк «Лосиный остров», г. Москва

Артемьева С.Ю., н.с., «Заповедное Прибайкалье», Иркутск

Афонина Елена Александровна, доцент, к.п.н., кафедра биологии и экологии, Елабужский институт, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, г. Елабуга

Ахтямова Асия Якуповна, педагог дополнительного образования ДОД «Детский эколого-биологический центр», Республика Татарстан, г. Елабуга

Бабушкина А.Е., **Хасанова Р.Д.**, студентки кафедры зоологии и общей биологии Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Казань
Шулаев Николай Вячеславович, заместитель директора по воспитательной работе Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Казань

Бакалова Марина Викторовна, в.н.с., к.б.н., ФГБУ «Государственный заповедник «Шульган-Таш», Республика Башкортостан, д. Иргизлы

Бахши М.А., куратор среднеазиатского дендрария, специалист I категории, Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Ёдгоров Ф.И., лаборант-дендролог, магистр, Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент

Бекмансуров Ринур Хадиярович, заведующий Музеем природы Национального парка «Нижняя Кама», заведующий учебно-научной лабораторией Мониторинга и охраны птиц, Елабужский институт КФУ, г. Елабуга
Карякин Игорь Вячеславович, руководитель проектов, Экологический центр «Дронт», г. Нижний Новгород
Томаева Индира Файзрахмановна, ведущий советник отдела биоразнообразия Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан, г. Казань

Бешко Наталья Юрьевна, с.н.с., к.б.н., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Батошов Авазбек Рискулович, м.н.с., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент

Бибик Елена Юрьевна, заведующая кафедрой фундаментальной и клинической фармакологии, декан фармацевтического факультета, д.мед.н., Луганский государственный медицинский университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск
Шипилова Наталья Владимировна, ассистент кафедры технологии лекарств, организации и экономики фармации, Луганский государственный медицинский университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск
Шпулина Ольга Александровна, доцент кафедры стоматологии, к.мед.н., Луганский государственный медицинский университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск

Бисеров Марат Фаридович, заместитель директора по науке, к.б.н., Государственный природный заповедник «Буреинский», Хабаровский край, пос. Чегдомын
Медведева Елена Александровна, в.н.с., к.б.н., Государственный природный заповедник «Буреинский», Хабаровский край, пос. Чегдомын

Вавилов Дмитрий Николаевич, м.н.с., Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, г. Казань
Гордиенко Татьяна Александровна, н.с., Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, г. Казань

Вашетко Эмилия Викторовна, с.н.с., к.б.н., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Быкова Е.А., м.н.с., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Есипов А.В., м.н.с., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент
Голубенко Ю.А., с.н.с., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент

Вилисова Галина Павловна, учитель биологии Бехтеревской СОШ, Елабужский район Республики Татарстан
Гольцева Альмира Анасовна, учитель русского языка и литературы Бехтеревской СОШ, Елабужский район Республики Татарстан

Газаев Мухтар Алиевич, д.х.н., профессор, Министр природных ресурсов и экологии Кабардино-Балкарской Республики, г. Нальчик
Газаев Хаджи-Мурат Мухтарович, и.о. директора, Кабардино-Балкарский высокогорный природный государственный заповедник, г. Нальчик
Мурзамуратова Людмила Сайрамбаевна, м.н.с., Кабардино-Балкарский высокогорный природный государственный заповедник, г. Нальчик
Агоева Элеонора Анатольевна, н.с., Кабардино-Балкарский высокогорный природный государственный заповедник, г. Нальчик
Статовая Юлия Геннадьевна, сотрудник, аспирант факультет геоэкологии, Северо-Кавказский горно-металлургический институт, г. Нальчик
Иттиев Абдуллах Биякаевич, н.с., к.х.н., Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, г. Нальчик

Гайфуллина Эльвера Шакертзяновна, учитель-дефектолог ГБС(К)ОУ для обучающихся, воспитанников с ограниченными возможностями здоровья «Тлянче-Тамакская специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат VIII вида» Тукаевского района Республики Татарстан

Ганзевич Антон Павлович, заместитель директора ГООХ «Орлиное», Приморский край, п. Штыково
Ганзевич Анна Викторовна, охотовед 1 категории ГООХ «Орлиное», Приморский край, п. Штыково
Монахов Антон Михайлович, ведущий охотовед ГООХ «Орлиное», Приморский край, п. Штыково

Гашев Сергей Николаевич, заведующий кафедрой зоологии и эволюционной экологии животных, д.б.н., профессор, Тюменский государственный университет, г. Тюмень

Герасименко Артем Александрович, студент кафедры биохимии и микробиологии Академии биологии и биотехнологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
Горовцов Андрей Владимирович, к.б.н., кафедра биохимии и микробиологии Академии биологии и биотехнологии, Южный федеральный университет; в.н.с. лаборатории биологического земледелия, Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФАНО РФ, г. Ростов-на-Дону

Герасимова Людмила Аркадьевна, учитель нач. классов, высшая кв. категория, Старо-Челнинская СОШ» Нурлатского района Республики Татарстан
Иванова Валентина Ивановна, учитель нач. классов, высшая кв. категория, Андреевская СОШ Нурлатского района Республики Татарстан

Гильмияров Рафис Хатимянович, учитель-дефектолог ГБС(К)ОУ для обучающихся, воспитанников с ограниченными возможностями здоровья «Тлянче-Тамакская специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат VIII вида» Тукаевского района Республики Татарстан
Губарева Ирина Юрьевна, с.н.с, к.б.н., доцент, Национальный парк «Куршская коса», Калининградская область, пос. Рыбачий
Миронов Борис Константинович, профессор кафедры градостроительства, землеустройства и дизайна Института природопользования, территориального развития и градостроительства Балтийского государственного университета им. И. Канта, г. Калининград
Царенко Наталья Евгеньевна, доцент кафедры градостроительства, землеустройства и дизайна Института природопользования, территориального развития и градостроительства Балтийского государственного университета им. И. Канта, г. Калининград

Даминова Дилоса Бабамурадовна, с.н.с., к.б.н., Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент

Доброносов Виталий Владимирович, с.н.с., к.с-х.н., член-корр. МАНЭБ, Национальный парк «Алания», Республика Северная Осетия-Алания, с. Чикола

Комаров Юрий Евгеньевич, в.н.с., к.б.н., Северо-Осетинский государственный природный заповедник, Национальный парк «Алания», Республика Северная Осетия-Алания, г. Алагир

Домрачева Ирина Николаевна, гимназия № 75, Республика Татарстан, г. Казань
Сейфутдинова Лилия Фердинатовна, гимназия № 75, Республика Татарстан, г. Казань

Дубинина Марина Николаевна, инженер научно-испытательной лаборатории «Биогеохимия» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону
Горбов Сергей Николаевич, в.н.с., к.б.н., заведующий научно-испытательной лабораторией «Биогеохимия» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону
Андреев Юрий Александрович, к.х.н., заведующий лабораторией методов и технических средств анализа вод, Гидрохимический институт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, г. Ростов-на-Дону
Безуглова Ольга Степановна, д.б.н., профессор кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону
Шерстнева Ирина Яковлевна, в.н.с., к.б.н., заместитель заведующего научно-испытательной лабораторией «Биогеохимия» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону
Коваленко Алена Александровна, студент Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

Емец Виктор Максимович, г.н.с., д.б.н., Воронежский государственный природный биосферный заповедник им. В.М. Пескова, г. Воронеж

Ерохин В.Е., в.н.с., к.б.н., ФГБУН Институт Морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь
Гордиенко А.П., с.н.с., к.б.н., ФГБУН Институт Морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь
Солоницына О.Р., лаборант 1 кат., ФГБУН Институт Морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь

Жалилов Альберт Бариевич, аспирант кафедры зоологии, Научно-исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Республика Мордовия, г. Саранск
Андрейчев Алексей Владимирович, доцент кафедры зоологии, к.б.н., Научно-исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Республика Мордовия, г. Саранск

Жуков Дмитрий Викторович, с.н.с., Национальный парк «Нижняя Кама», Республика Татарстан, г. Елабуга

Заблоцкая Мария Михайловна, в.н.с., к.б.н., Приокско-Террасный государственный природный биосферный заповедник им. М.А. Заблоцкого, местечко Данки, Московская область

Иванова Чулпан Валентиновна, учитель географии и биологии Мелекесской СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, Тукаевский район Республики Татарстан

Исмагилов Н.Н., аспирант Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Казань

Карпова Елена Александровна, **Кокнаева Алина Сергеевна**, **Санжаревская Дарья Андреевна**, **Серебренникова Яна Анатольевна**, **Шахвердова Ксения Максимовна**, студентки кафедры таможенного, административного и финансового права Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов
Власова Елена Леонидовна, к.х.н., доцент кафедры таможенного, административного и финансового права Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов

Киселева Вера Владимировна, к.б.н., заместитель директора по научной работе Национального парка «Лосиный остров», г. Москва

Ковалёва Илона Васильевна, ведущий инженер, ФГБУН Институт Морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь

Козлова Надежда Николаевна, методист-экскурсовод ООО «Сталагмит-Экскурс», Пермский край, с. Филипповка, Кунгурская Ледяная пещера
Стёпина Мария Михайловна, экскурсовод ООО «Сталагмит-Экскурс», Пермский край, с. Филипповка, Кунгурская Ледяная пещера

Косяк Анатолий Васильевич, с.н.с., Национальный парк «Берингия», Чукотский автономный округ, п. Провидения

Красильникова Таиса Александровна, магистрант ЕНФ Стерлитамакского филиала Башкирского государственнного университета, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак
Михайлова Валентина Анатольевна, доцент, к.б.н., ЕНФ Стерлитамакского филиала Башкирского государственнного университета, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак

Кривошапкина Ольга Милентьевна, профессор, д.п.н., кафедра методики преподавания биологии, химии и географии Института естественных наук Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)
Новикова Зоя Иннокентиевна, учитель географии, магистрант ИЕН СВФУ, СОШ № 17 г. Якутск, Республика Саха (Якутия)
Долгунова Туяра Аркадьевна, **Лугинова Ираида Александровна**, студентки Института естественных наук Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

Леонтьев Вячеслав Витальевич, заведующий кафедрой биологии и экологии, доцент, к.б.н., Елабужский институт, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, г. Елабуга

Леонтьева Ирина Александровна, старш. преп. кафедры биологии и экологии, Елабужский институт, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, г. Елабуга

Линник Елена Викторовна, с.н.с., Государственный природный заповедник «Курильский», Сахалинская область, пгт. Южно-Курильск

Лукьянова Юлия Александровна, зам. директора по науке, ФГБУ «Национальный парк «Нижняя Кама», Республика Татарстан, г. Елабуга

Майманакова Инна Леонидовна, с.н.с., к.б.н., Государственный природный заповедник «Хакасский», Республика Хакасия, г. Абакан

Мамроцкая Ирина Николаевна, м.н.с., «Комплекс «Крым», Крымский природный заповедник, Республика Крым, г. Алушта
Бурзиева Елена Васильевна, м.н.с., «Комплекс «Крым», Крымский природный заповедник, Республика Крым, г. Алушта
Шейко Александр Николаевич, начальник Бахчисарайского ИО, «Комплекс «Крым», Крымский природный заповедник, Республика Крым, г. Алушта

Масленниова Надежда Николаевна, доцент кафедры биологии и экологии, к.п.н., Елабужский институт, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, г. Елабуга

Мухачева Анна Сергеевна, н.с., Сихотэ-Алинский государственный биосферный заповедник имени К.Г. Абрамова», Приморский край, п. Терней
Максимова Галина Дмитриевна, педагог дополнительного образования общественной организации «Экологическое общество «Урагус», Приморский край, п. Терней
Дерюгина Василиса Владимировна, магистрант Wildlife Conservation Society, Bronx, New York, USA

Сутырина Светлана Викторовна, заместитель директора по научной работе Сихотэ-Алинского государственного биосферного заповедника им. К.Г. Абрамова», Приморский край, п. Терней

Ондар Менги Вячеславович, аспирант кафедры биологии и экологии Тувинского государственного университета, Республика Тыва, г. Кызыл
Самдан Андрей Михайлович, с.н.с., к.б.н. Убсунурский международный центр биосферных исследований СО РАН, Республика Тыва, г. Кызыл

Петров Андрей Евгеньевич, **Петрова Мария Владимировна**, магистранты ЕНФ Стерлитамакского филиала Башкирского государственнного университета, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак
Михайлова Валентина Анатолиевна, доцент, к.б.н. ЕНФ Стерлитамакского филиала Башкирского государственнного университета, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак

Плахов Герман Анатольевич, **Козырев Денис Андреевич**, студенты кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Академии биологии и биотехнологий им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
Тагивердиев Сулейман Самидинович, м.н.с. лаборатории биогеохимии Академии биологии и биотехнологий им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
Горбов Сергей Николаевич, в.н.с. лаборатории биогеохимии, к.б.н., Академия биологии и биотехнологий им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
Безуглова Ольга Степановна, профессор кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Академии биологии и биотехнологий им. Д.И. Ивановского, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Пономарёв Максим Александрович, н.с., Национальный парк «Валдайский», Новгородская область, г. Валдай
Горяинова Виктория Александровна, м.н.с., Национальный парк «Валдайский», Новгородская область, г. Валдай

Порфирьев Андрей Георгиевич, ассистент кафедры зоологии и общей биологии Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета, г. Казань

Рамазанова Юлия Радиковна, учитель биологии СОШ № 34 с углубленным изучением отдельных предметов, Республика Татарстан, г. Набережные Челны

Ринчино Соел Владимирович, н.с., Государственный природный заповедник «Джергинский», Республика Бурятия, с. Курумкан

Салихова Раиса Данисовна, заведующий национально-краеведческого отдела Центральной городской библиотеки им. Мусы Джалиля г. Набережные Челны, Республика Татарстан

Самдан Андрей Михайлович, н.с., к.б.н., ГПБЗ «Убсунурская котловина», Республика Тыва, г. Кызыл

Сейфутдинова Лилия Фердинатовна, гимназия № 75, Республика Татарстан, г. Казань
Домрачева Ирина Николаевна, гимназия № 75, Республика Татарстан, г. Казань

Сикорский Игорь Анатольевич, заведующий сектором науки и экологического просвещения, н.с., Природный заповедник «Опукский», Республика Крым, г. Феодосия
Громенко Виктор Матвеевич, старш. преп., к.б.н. факультет биологии и химии, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Республика Крым, г. Симферополь

Солодянкина Татьяна Васильевна, учитель географии высшей квалификационной категории СОШ № 21, Республика Татарстан, г. Набережные Челны
Самойленко Олеся Геннадьевна, учитель СОШ № 21, Республика Татарстан, г. Набережные Челны

Солтани Галина Александровна, в.н.с., к.б.н., Сочинский национальный парк, г. Сочи

Сорокина Виолетта Вадимовна, аспирант Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова, г. Санкт Петербург

Чепик Федор Андреевич, доцент, к.б.н., Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова, г. Санкт Петербург

Сорокина Ольга Игоревна, магистр Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск
Парфенова Галина Кирилловна, доцент, к.геог.н., профессор, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Стратович Наталья Васильевна, магистрант кафедры химии, Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск
Стугарева Светлана Сергеевна, старш. преп. кафедры химии, Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск
Данченко Елена Олеговна, профессор кафедры химии, д.мед.н., Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

Суходольская Раиса Анатольевна, с.н.с., к.б.н., лаборатория биомониторинга, Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, г. Казань
Гординко Татьяна Александровна, н.с., лаборатория биомониторинга, Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, г. Казань
Вавилов Дмитрий Николаевич, м.н.с., лаборатория биомониторинга, Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, г. Казань

Тамойкин Игорь Юрьевич, м.н.с., ФГБУН Институт природно-технических систем РАН, г. Севастополь

Темрешев Избасар Исатаевич, с.н.с., к.б.н., лаборатория энтомологии РГП Института зоологии МОН Республики Казахстан, г. Алматы
Казенас Владимир Лонгинович, г.н.с., профессор, д.б.н., лаборатория энтомологии РГП Института зоологии МОН Республики Казахстан, г. Алматы

Тукмачева Марина Михайловна, учитель биологии СОШ № 10 г. Набережные Челны, Республика Татарстан

Ульянова Елена Михайловна, директор Государственного заповедника «Басеги», Пермский край, г. Гремячинск
Акимов Виктор Антонович, старш. преп. кафедры биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь
Наумкин Дмитрий Владимирович, заместитель директора по научной работе, к.б.н., Государственный заповедник «Басеги», Пермский край, г. Гремячинск

Унковская Мария Андреевна, магистрант кафедры ландшафтной экологии Института экологии и природопользования Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Казань
Иванов Максим Андреевич, ассистент кафедры ландшафтной экологии Института экологии и природопользования Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Казань

Усманова Галия Саитовна, педагог дополнительного образования ДОД «Детский эколого-биологический центр», Республика Татарстан, г. Елабуга

Фахриева Энзе Талхиновна, учитель-дефектолог ГБС(К)ОУ для обучающихся, воспитанников с ограниченными возможностями здоровья «Тлянче-Тамакская специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат VIII вида» Тукаевского района Республики Татарстан

Хасанова Гульназ Римовна, соискатель, Ботанический сад-институт Уфимского Научного Центра РАН, Республика Башкортостан, г. Уфа
Корчев Владимир Владимирович, к.б.н., Башкирский государственный аграрный университет, Республика Башкортостан, г. Уфа

Холова Шохиста Абдувоситовна, ассистент кафедры Лесоводства и экологии Ташкентского государственного аграрного университета, Республика Узбекистан, г. Ташкент

Юлдашев Якубжон Хатамович, заведующий кафедрой Лесоводства и экологии**,** доцент, к.с.-х.н., Ташкентский государственный аграрный университет, Республика Узбекистан, г. Ташкент
Сафаров Каримджон Сафарович, в.н.с. лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии, д.б.н., профессор, Институт генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан, г. Ташкент

Хоснуллина Гульназ Фаридовна, педагог дополнительного образования; высшая квалификационная категория, ДОД «ДЭБЦ», Республика Татарстан, г. Елабуга
Минахметова Альфия Камилевна, педагог дополнительного образования, ДОД «ДЭБЦ», Республика Татарстан, г. Елабуга

Чернышева Фанзиля Абузаровна, доцент, к.б.н., кафедра биологии и экологии Елабужского института Казанского федерального университета, Республика Татарстан, г. Елабуга
Сухарева Н.А.

Швеенкова Юлия Борисовна, с.н.с., к.б.н., Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

Шевченко Александр Михайлович, ассистент кафедры физиологии человека и зоологии Башкирского государственного университета, Республика Башкортостан, г. Уфа
Островская Юлия Викторовна, ассистент кафедры физиологии человека и зоологии Башкирского государственного университета, Республика Башкортостан, г. Уфа

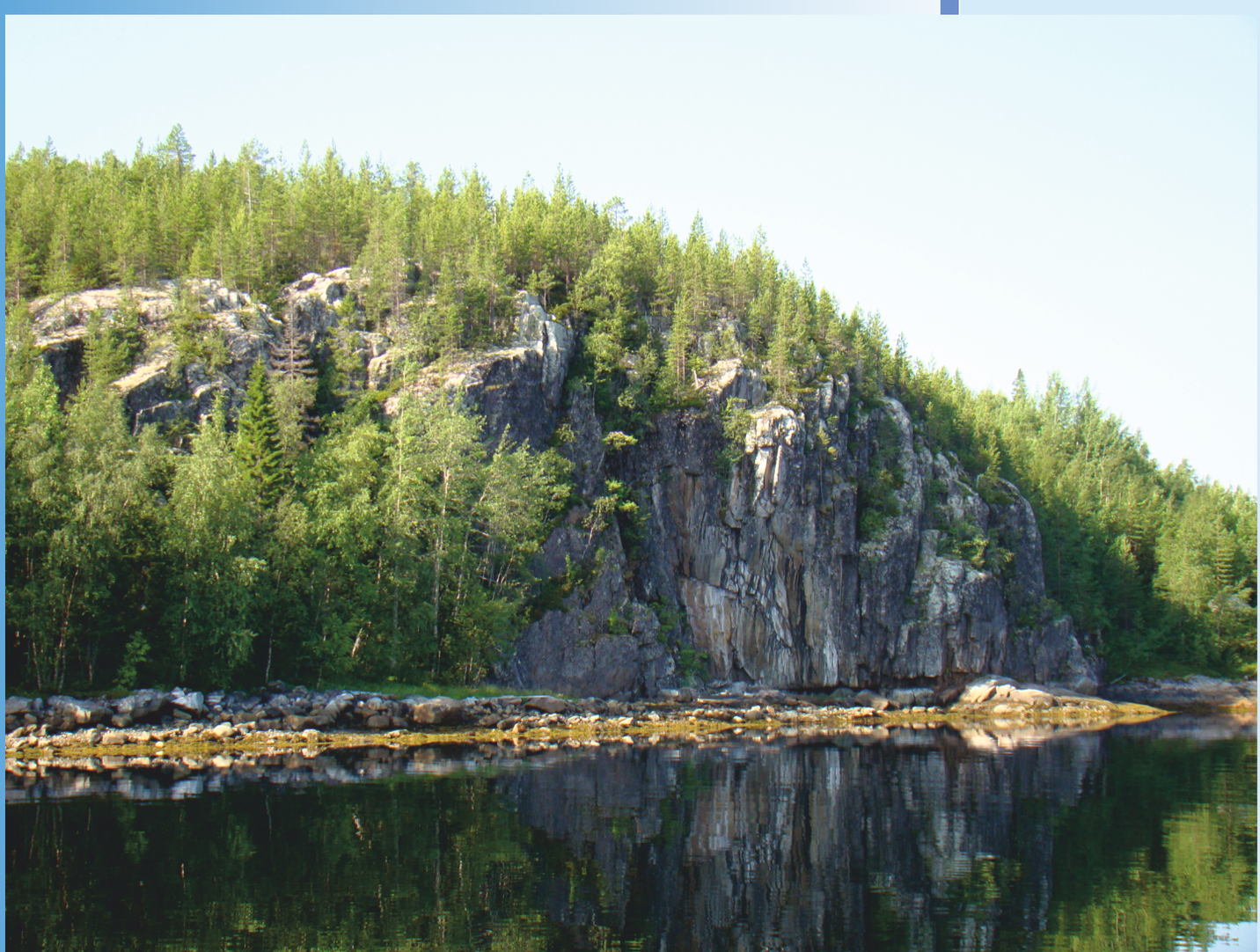
Ширяева Наталья Владленовна, г.н.с., д.б.н., с.н.с. Сочинского национального парка, г. Сочи

ОХРАНА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Елабуга, 25-26 ноября 2015 года
Ответственный редактор – Вячеслав Витальевич Леонтьев
Оригинал-макет – Вячеслав Витальевич Леонтьев
Корректор – Леонтьев В.В.
Верстка – Быстрова К.В.
Дизайн – Скрипина И.А.
Фото на обложке – Леонтьев В.В.

Подписано в печать 30.11.2015
Формат 60×90 1/8.
Усл. печ. л. 49,5. Гарнитура Cambria. Тираж 100 экз. Заказ № 59
Издатель Леонтьев В.В.
423604, г. Елабуга, ул. Казанская, 89



ISBN 978-5-9904514-2-1

